



EESTI MAAÜLIKOOL  
Tehnikainstituut

**Pirgit Peedosaar**

**HAIGLA TAASTUSRAVI OSAKONNA TÖÖTAJATE  
TÖÖKESKKOND JA SKELETI-LIHASKONNA  
FUNKTSIONAALNE SEISUND**

WORK ENVIRONMENT AND FUNCTIONAL STATUS OF  
MUSCULOSKELETAL SYSTEM OF THE EMPLOYEES IN A  
HOSPITAL REHABILITATION DEPARTMENT

Magistritöö  
Ergonoomika õppekava

Juhendaja: dotsent Eda Merisalu, *PhD*

Tartu 2017

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Magistritöö lühikokkuvõte	
Autor: Pirgit Peedosaar		Õppekava: Ergonoomika	
Pealkiri: Haigla taastusravi osakonna töötajate töökeskkond ja skeleti-lihaskonna funktsionaalne seisund			
Lehekülgi: 72	Jooniseid: 15	Tabeleid: 16	Lisasid: 4
Osakond: Ergonoomika ja Farmitehnika osakond Uurimisvaldkond (ja mag. töö puhul valdkonna kood): 4. Loodusteadused ja tehnika, 4.14. Tootmistehnika ja tootmisjuhtimine Juhendaja: Eda Merisalu, <i>PhD</i> Kaitsmiskoht- ja aasta: Tartu, 2017			
<p><b>Uurimistöö eesmärk.</b> Analüüsida taastusravi osakonna töötajate skeleti-lihaskonna vaevuste levimust ja põhjuseid, üldist terviseseisundit, mõõta töökeskkonna füüsilisi ohutegureid ja kontrollida nende vastavust piirnормidele ning kirjeldada seoseid töökeskkonna parameetrite ja skeleti-lihaskonna vaevuste vahel.</p> <p><b>Metoodika.</b> Anonüümne ankeetküsimustik jagati laiali 18 haigla taastusravi osakonna töötajale. Küsimustik koosnes järgmistest osadest: üldosa, tööeripära, töökeskkond ja töövahendid, skeleti-lihaskonna vaevuste levimus, tervis ja tervisekäitumine. Lihasparameetrite mõõtmiseks andsid nõusoleku 10 uuritavat. Skeleti-lihaskonna funktsionaalse seisundi hindamiseks kasutati müotonomeetriat, goniomeetriat, dünamomeetriat ja skeleti-lihaskonna valutugevuse hindamiseks numbrilist 5-palli skaalat. Lihasparameetrite mõõtmised viidi läbi mõlemas kehapooles ning tööpäeva alguses ja lõpus, hindamaks skeleti-lihaskonna funktsionaalse seisundi muutusi tööpäeva jooksul. Lülisamba kaelaosa ning randme- ja küünarvarreliigese liikuvusulatuse hindamiseks kasutati goniomeetriat ning käe lihasjõu hindamiseks dünamomeetriat.</p> <p><b>Tulemused.</b> Ankeetküsimustikule vastas 15 töötajat. Vastamismäär oli 83%. Skeleti-lihaskonna vaevustest kurdeti enam valusid trapetslihas, kaela ja alaselja piirkondades. Suurema tööstaažiga (&gt;10 aasta) töötajatel olid oluliselt tugevamad valud paremas trapetslihas (<math>p=0,050</math>) ja alaseljas (<math>p=0,036</math>) kui lühema tööstaažiga (&lt;10 aasta) töötajatel. Lihasparameetrite mõõtmiseks andsid nõusoleku 10 uuritavat. Müotonomeetria mõõtmistulemustest selgus, et võrreldes tööpäeva algusega suurenes tööpäeva lõpus oluliselt parema reie-kakspealihase toonus (<math>p=0,030</math>). Lülisamba kaelaosa liikuvusulatus tööpäeva alguses oli mõnevõrra madalam kui tööpäeva lõpus. Küünarvarre- ja randmeliigese liikuvusulatuse tulemustest selgus, et tööpäeva lõpus suurenes oluliselt parema küünarvarre ulnaardeviatsioon (<math>p=0,040</math>), võrreldes näitajatega tööpäeva alguses. Vasaku käe lihasjõud oli tööpäeva lõpus oluliselt madalam kui tööpäeva alguses (<math>p=0,030</math>). Ruumide mikrokliima mõõtmised näitasid, et õhutemperatuuri ja õhu suhtelise niiskuse tasemed jäid alla soovitusliku piirnormi. Valgustustihedus kolmes tööruumis ületas soovitusliku piirnormi (<math>p=0,000</math>). Mürataseme piirnормidesse jäid kõik kaheksa tööruumi.</p> <p><b>Järeldused.</b> Suuremat tähelepanu tuleb pöörata töötajate töövõtete parendamisele, vähendamaks kaela-, trapetsi- ja alaseljavalusid. Olulist tähelepanu tuleb pöörata ka tööruumide valgustatuse reguleerimisele, tagamaks soovituslike piirnормide täitmine. Mikrokliima parameetrite parendamiseks tuleb kaaluda tõhusama ventilatsioonisüsteemi loomist.</p>			
<b>Märksõnad:</b> füsioterapeut, massöör, tegevusterapeut, skeletilihaste funktsionaalne seisund			

Estonian University of Life Science Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Master's Thesis	
Autor: Pirgit Peedosaar		Speciality: Ergonomics	
Title: Work environment and funkional status among employees in hospital rehabilitation department			
Pages: 72	Figures: 15	Tables: 16	Appendixes: 4
Department: Department of Husbandry Engineering and Ergonomics Field of research (and for Master's Thesis add research field code): 4. Natural Sciences and Engineering 4.14. Industrial Engineering and Management Supervisor: Eda Merisalu, <i>PhD</i> Place and date: Tartu, 2017			
<p><b>Abstract.</b> The aim of this study was to measure musculoskeletal parameters and evaluate prevalence of work related musculoskeletal disorders (MSDs) among workers in a hospital rehabilitation department.</p> <p><b>Method.</b> The anonymous questionnaire was carried out in December 2016 and the measurements of the functional state of musculoskeletal system were performed in January 2017. The questionnaire was sent to 18 physiotherapists, occupational therapist and masseuses. Myotonometry, goniometry and dynamometry measurements were carried out on both sides of the body, in the beginning and at the end of the workday. Intensity of muscle pain was measured on the numeric 5-point scale.</p> <p><b>Results.</b> Fifteen workers returned the questionnaire. Response rate was 83%. Ten of the respondents (9 females, 1 male) agreed with measurements on the functional state of musculoskeletal system. They all reported having experienced pain in the neck, shoulders and lower back in the past 12 months. The myotonometric measurements showed that muscle tone increased in the right leg <i>m. biceps femoris caput longum</i> (<math>p=0,030</math>) at the end of the workday. Significant differences were observed between left and right side musculoskeletal parameters depending on time of measurements. In the beginning of the workday the decrement in the left hand <i>m. biceps brachii</i> (<math>p=0,003</math>) was significantly lower than on the right side. At the end of the workday the muscle tone in the left leg <i>m. gastrocnemius medialis</i> (<math>p=0,005</math>) was higher than on the right side and decrement in the right leg <i>m. biceps femoris caput longum</i> (<math>p=0,030</math>) was higher than on the left side. No differences in <i>m. trapezius superior</i> and <i>m. erector spinae</i> were observed among physiotherapists. At the end of the workday CROM (cervical range of motion) showed decreasing tendency of the range of flexion and rotation to the right. Significant increase of the range of motion in the right ulnar deviation was observed at the end of the workday (<math>p=0,040</math>). The strength of the left arm muscles at the end of the workday significantly decreased (<math>p=0,030</math>). Microclimate measurements showed higher room temperature and lower relative air humidity than the optimal limit values. Light intensity was significantly higher in three workrooms (<math>p=0,000</math>). All eight workrooms did not exceed the noise limit values.</p> <p><b>Conclusions.</b> More attention should be paid to ergonomically correct working positions to prevent MSDs in the neck, trapezius and lower back regions. Microclimate parameters in the workrooms of the rehabilitation department should be improved through more effective ventilation system.</p> <p><b>Keywords:</b> physiotherapist, occupational therapist, masseuse, functional state of musculoskeletal system</p>			

# SISUKORD

TÄHISED JA LÜHENDID .....	6
SISSEJUHATUS .....	7
1. KIRJANDUSE ANALÜÜS.....	10
1.1. Skeleti-lihaskonna vaevuste levimus taastusravi osakonna töötajatel .....	10
1.2. Taastusravi osakonna töötajate skeletilihaste funktsionaalne seisund.....	12
1.3. Töökeskonna sisekliima.....	13
1.3.1. Õhutemperatuur .....	14
1.3.2. Õhu suhteline niiskus.....	15
1.3.3. Õhu liikumiskiirus .....	16
1.3.4. Tööruumide valgustatus.....	17
1.3.5. Müra.....	18
2. UURIMISTÖÖ MATERJAL JA METOODIKA.....	19
2.1. Uuritava asutuse kirjeldus ja valim.....	19
2.2. Uuringu käik .....	20
2.3. Mõõtmismeetodid .....	20
2.3.1. Ankeetküsimustik .....	20
2.3.2. Müotonomeetria.....	21
2.2.3. Lülisamba kaelaosa liikuvusulatuse hindamine.....	22
2.2.4. Kõõlarvarre- ja randmeliigese liikuvusulatuse hindamine .....	24
2.2.5. Käelihaste isomeetrilise jõu määramine .....	24
2.2.6. Tööruumide mikrokliima, valgustatuse ja mürataseme parameetrite mõõtmine.....	25
2.4. Tulemuste statistiline analüüs .....	26
3. TULEMUSED .....	27
3.1. Ankeetküsitluse tulemused .....	27
3.1.1. Vaatlusaluste üldandmed .....	27
3.1.2. Tööeripära.....	28
3.2. Skeleti-lihaskonna vaevuste levimus taastusravi osakonna töötajate hulgas.....	31
3.3. Skeleti-lihaskonna funktsionaalse seisundi mõõtmiste tulemused .....	34
3.3.1 Müotonomeetria.....	34
3.3.2 Goniomeetria tulemused .....	36
3.3.3. Dünamomeetria tulemused .....	38
3.4. Taastusravi osakonna tööruumide mikrokliima parameetrid, valgustatus ja müratase .....	39
4. ARUTELU .....	42

KOKKUVÕTE .....	45
KIRJANDUS .....	49
SUMMARY .....	52
LISAD .....	55
Lisa A. Taastusravi osakonna skeemid .....	56
Lisa A.1. Taastusravi osakonna II korruse tööruumid ja mõõtmiskohad .....	56
Lisa A.2. Taastusravi osakonna IV korruse tööruumid ja mõõtmiskohad .....	56
Lisa A.3. Taastusravi osakonna V korruse tööruumid ja mõõtmiskohad .....	57
Lisa B. Ankeetküsimustik .....	58
Lisa C. Lihasparameetrite mõõtmistulemused .....	66
Lisa C.1. Müotonomeetria mõõtmistulemused .....	66
Lisa C.2. Lülisamba kaelaosa liikuvusulatuse mõõtmistulemused .....	68
Lisa C.3. Kõünarvarre- ja randmeliigese liikuvusulatuse mõõtmistulemused .....	69
Lisa C.4. Dünamomeetria mõõtmistulemused .....	69
Lisa D. Töökeskkonna mõõtmistulemused .....	70
LIHTLITSENTS .....	72

## TÄHISED JA LÜHENDID

ASHRAE	– <i>American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers</i> , Ameerika Kütte, Jahutus ja Õhukonditsioneeride Inseneride Ühing
COPSOQ	– <i>Copenhagen Psychosocial Questionnaire</i>
CROM	– <i>Cervical range of motion</i> , lülisamba kaelaosa liigesliikuvus
CUPID	– <i>Cultural and Psychosocial Influences on Disability</i>
EVS-EN	– Eesti Standard-Euroopa ratifitseeritud tekst
FIOH	– <i>Finnish Institute of Occupational Health</i> , musculoskeletal strain, valutugevuse hindamise skaala
IFA	– <i>International Fitness Association</i> , Rahvusvaheline Spordiklubide Liit
KMI	– kehamassiindeks, $\text{kg m}^{-2}$
lx	– luks, valgustustiheduse ühik
$n$	– valim
NASA	– <i>National Aeronautics and Space Administration</i> , Rahvusvaheline Aeronautika ja Kosmose Administratsioon
OSHA	– <i>Occupational Safety &amp; Health Administration</i> , Tööohutuse ja Töötervishoiu Agentuur
$p$	– statistilist olulisust väljendav väärtus
$r$	– korrelatsioonikordaja
$SD$	– standardhälve
SLV	– skeletilihasvaevused
SPSS	– <i>Statistical Package of Social Sciences</i> , sotsiaalteaduste statistikaprogramm
WHO	– <i>World Health Organization</i> , Maailma Terviseorganisatsioon

## SISSEJUHATUS

Skeleti-lihaskonna vaevused on kõige levinum tervisekaebus Euroopas, eriti haigla töötajate hulgas, kelle tööülesannete hulka kuulub patsientide abistamine või teisaldamine. Pikaajaline füüsiline pingutus, valed või planeerimata kehaasendid patsiendi teisaldamise ajal tekitavad lihaspingeid ja soodustavad skeleti-lihaskonna vaevuste (SLV) teket. [1]

Varasemate uuringutega on kindlaks tehtud, et SLV on suuresti seotud tegevustega, mis nõuavad füüsilist jõudu patsientide tõstmiseks, liigutamiseks, tõmbamiseks või lükkamiseks. Samuti on ohuteguriteks suur patsientide arv ühel päeval, töö sundasendis, ebamugavad töövõtted ning korduvliigutused [2, 3]. Lisaks põhjustavad lihaskonnavaevuseid ka töökeskkonnas esinevad ohutegurid (nt kõrge ruumi õhutemperatuur, kõrge või madal õhu liikumiskiirus ja töökoha vähene valgustus) [4].

Lähtuvalt sellest on oluline uurida taastusravi osakonnas töötavate füsioterapeutide, massööride ja tegevusterapeutide SLV levimust erinevates kehapiirkondades ja nende tekkimise põhjuseid. Tulemuste põhjal saab anda soovitusi ohutuma töökeskkonna loomiseks ja SLV ennetamiseks.

**Töö eesmärk** on analüüsida skeleti-lihaskonna vaevuste levimust ja põhjuseid ning üldist tervises seisundit taastusravi osakonna töötajate hulgas, uurida töökeskkonnas esinevaid füüsikalisi ohutegureid ja nende vastavust piirnormidele ning analüüsida seoseid töökeskkonna ja skeleti-lihaskonna vaevuste vahel.

Püstitatud eesmärgi saavutamiseks on lahendatud järgmised ülesanded:

1. Ankeetküsitluse abil analüüsida taastusravi osakonna töötajate hulgas:
  - skeleti-lihaskonna vaevuste levimust erinevates kehapiirkondades;
  - tööpetsiifikast ja töökeskkonnast tulenevaid SLV ohutegureid;
  - uuritavate üldist tervises seisundit;
  - seoseid töötajate demograafiliste andmete ja SLV vahel;
  - seoseid töökeskkonnas esinevate ohutegurite, SLV esinemissageduste ja tervisenäitajate vahel.

2. Hinnata töötajate skeletilihaste funktsionaalsed seisundid müotonomeetria, goniomeetria ja dünamomeetria abil mõlemas kehapooles ning tööpäeva alguses ja lõpus:
  - mõõta rahuolekus lihastoonust (sagedust, Hz), dekrementi ja lihasjäikust (N/m) seitsmel lihasel: randmesirutajalihas (*m. flexor carpi radialis*), õlavarre kakspealihas (*m. biceps brachii*) trapetslihas (*m. trapezius*) ja selja sirgestajalihas (*m. erector spinae*), reiesirglihase (*m. rectus femoris*), reie-kakspealihas (*m. biceps femoris caput longum*), kaksiksääremarjalihas (*m. gastrocnemius*);
  - mõõta liigeste liikuvusulatust kaela ning küünarvarre- ja randmeliigese piirkondades;
  - mõõta käte lihasjõu näitajaid.
3. Viia läbi tööruumide mikrokliima, valgustatuse ja mürataseme mõõtmised ning hinnata nende vastavust piirnormidele taastusravi osakonnas.
4. Anda soovitusi töötajatele skeletilihaste funktsionaalse seisundi ja töökeskkonna parendamiseks.

**Uurimistöös kasutati** ankeetküsitlust, müotonomeetriat, goniomeetriat, dünamomeetriat ja valutugevuse hindamise skaalat. Töös on neli põhijaotist: kirjanduse analüüs, materjal ja meetoodika, tulemused ning arutelu.

**Uurimistöö aktuaalsus** seisneb töötajate skeleti-lihaskonna funktsionaalse seisundi ja ohutuma töökeskkonna parendamises, et ennetada tööst põhjustatud tervisekahjustusi.

**Töö uudsuseks** on see, et taastusravi osakonna töötajate hulgas hinnatakse komplekselt lihasparameetreid (toonust, dekrement, jäikus), liigesliikuvust ja käe lihasjõudu ning valutugevust erinevates kehapiirkondades. Eestis ei ole varem uuritud töökeskkonnas esinevate ohutegurite ja taastusravi osakonna töötajate tervises seisundi vahelisi seoseid.

Magistritöö teemal on avaldatud artikkel:

1. Peedosaar, P., Merisalu, E. (2017). Prevalence of musculoskeletal disorders among the workers in hospital rehabilitation department. XI Magistrantide



Teaduskonverents ja II Rahvusvaheline Magistrantide Teaduskonverents „Inimene ja tehnoloogiad“. Tartu, EMÜ Tehnikainstituut.

Autor tänab uuritava haigla taastusravi osakonna juhatajat ja õendusjuhti ning töötajaid, kes olid nõus vastama ankeetküsitlusele ja osalesid lihasparameetrite mõõtmistel. Suured tänud uurimistöö juhendajale Eda Merisalule, kes oli abiks töö juhendamisel.

# 1. KIRJANDUSE ANALÜÜS

## 1.1. Skeleti-lihaskonna vaevuste levimus taastusravi osakonna töötajatel

Skeleti-lihaskonna vaevused (SLV) on vigastused ja haigused skeleti-lihaskonnas. Skeleti-lihaskond hõlmab endast lihaseid, kõõluseid, närve, veresooni, liigeseid, selgroolülide vahekettaid ja sidemeid. Tööst põhjustatud SLVd võib jagada täpsemalt kehapiirkondade alusel üla- ja alajäsemete ning seljavaevusteks. Paraku on SLVd üks kõige levinumaid tööga seotud terviseprobleeme, mis mõjutab miljoneid töötajaid ja on tööandjale kulukas [5]. Aastal 2011 avaldatud uuringus "Töövõimeline Eesti?" selgus, et ligi 60% töövõimelisest elanikkonnast kannatab skeleti-lihaskonna vaevuste all, mis oluliselt vähendab inimeste töövõimet [6].

Skeleti-lihasvaevused on haigla- ja hoolduspersonali seas tõsine probleem. Füsioterapeudil, massööril ja tegevusterapeudil, kes aitavad inimestel taastuda skeleti-lihaskonna vaevustest, on endal samuti oht nendeks vaevusteks. Töös patsientidega puutuvad töötajad iga päev kokku tööülesannetega, mis nõuavad füüsilist jõudu, korduvliigutusi ja ebamugavaid sundasendeid [2]. On kindlaks tehtud, et skeleti-lihaskonna vaevused on suuresti seotud tegevustega, mis nõuavad füüsilist jõudu raskuste tõstmiseks, liigutamiseks, tõmbamiseks või lükkamiseks.

Aastal 2011 avaldati uuring Austraalias, kus uuriti 66 füsioterapeuti ja 46 tegevusterapeuti, et kindlaks teha ohutegurid, mis põhjustavad skeleti-lihaskonna vaevusi. Tulemustest selgus, et kõige sagedamini esinevad ohud on pikaajaline töötamine suurearvulise patsientuuriga, töö sundasendis, keha pöörd- või painutusasendis, töövõtted, mis nõuavad raskusi liigutama kehatüvest eemal, raskuste käsitsi kandmist või tõstmist, korduvliigutusi ja seda kõike ühel tööpäeval [3].

Türgis avaldati 2015 aastal uuring, mille eesmärgiks oli uurida seoseid füsioterapeutide vanuse, kehamassiindeksi, tööasendi ja seljavalude esinemise vahel. Tulemustest selgus, et vanuse ja seljavalu esinemise, kehamassiindeksi ja tööasendi vahel oli tugev seos. Leiti, et füsioterapeudid, kellel on seljavalu, olid pigem kogenenumad töötajad ja vanuses üle 31

eluaasta (75%) [7]. Aastal 2012 avaldatud uuringust selgus, et 62-l Egiptuse füsioterapeudil (63,9%) ja 100-l Saudi füsioterapeudil (74%) esines skeleti-lihaskonna vaevusi. Rohkem esines kaela- ja alaseljavalusid manuaalteraapia võtete tegemisel. Kehatüve painutamine ja pööramine oli kõige sagedasemaks põhjuseks SLV tekkel [8].

Kanada massööride uuringust (2007) selgus, et üle 60% uuritavatest ( $n=502$ ) kaebasid alaseljavaevusi ning üle 80% randme- ja sõrmevalusid. Leiti, et need töötajad, kes ei kasutanud oma töös abivahendeid, kaebasid oluliselt rohkem valusid õlapiirkonnas, randmes ja sõrmedes. Uuringu viimase 30 päeva jooksul kogesid skeletilihasvalu või ebamugavustunnet 24–52% ja 7 päeva jooksul 30–50% uuritavatest. [9]

Eestis läbiviidud uuringust (2015), milles uuriti massaažiterapeutide tööga seotud liikumisaparaadi vaevuste esinemist selgus, et enim esineb vaevusi kaela-õlavöötmes, domineeriva käe randmes ja põialdes ning alaseljas. Lisaks leiti, et liikumisaparaadi vaevuste esinemine on tugevalt seotud töökoormusega. Massaažiterapeutide puhul, kes töötasid rohkem kui 4 tundi, suurenes oluliselt SLV esinemissagedus ja valutugevus. Skeleti-lihasvaevuste esinemise põhjusteks leiti, et terapeudid kasutavad surve avaldamiseks kõige efektiivsemat asendit („vehkleja asend“) väga harva ja kael on suurem osa tööajast (96%) ettepainutatud asendis. Lisapõhjuseks toodi välja, et massaažilaua ümber ei ole töötajatel (83% juhtudel) piisavalt ruumi. [10]

Vanematel töötajatel on oluliselt suurem oht haigestuda skeleti-lihaskonna haigustesse. Vanus ise ei ole küll sõltumatuks SLV ohuteguriks, kuid vananedes väheneb funktsionaalse võimekuse tase. Varasematest uuringutest on selgunud, et väiksema töökogemusega töötajad kasutavad vähem riskantsemaid tööasendeid ja -võtteid tööajal. Tööaastate kasvades on täheldatud, et töötajad kasutavad tööasendeid, mis on tervisele kahjulikumad [7]. Eelnevalt mainitud uuringu tulemustele näitab vastupidiselt Kanadas tehtud uuring massööride kohta, kust selgus, et valu alaseljas ja kaelas täheldasid pigem nooremad töötajad ja need, kellel on vähene töökogemus [9].

Aastal 2011 avaldati uuring, selgitamaks välja töökeskkonna ja skeleti-lihaskonna vaevuste vahelist seost haigla personali hulgas ( $n=1744$ ). Läbiviidud uuringust selgus, et töökeskkonna alased kaebused on seotud SLVga. Suuremad seosed leiti õhutemperatuuri, mürataseme, valgustatuse kaebuste ja ülajäsemete vaevuste vahel. Statistiliselt oluline erinevus saadi õhutemperatuuri kaebuste ja käte vaevuste vahel ( $p<0,05$ ). [4]

## 1.2. Taastusravi osakonna töötajate skeletilihaste funktsionaalne seisund

Skeletilihas kindlustab elusorganismidele väga tähtsa liikumise funktsiooni. Skeletilihase ehitusest olenevad suuresti tema omadused nagu tugevus, elastsus ja adaptatsioon koormustele. Skeletilihase funktsionaalse seisundi hindamisel on üheks oluliseks kriteeriumiks lihase toonus. Toonuse mõõtmise teeb keeruliseks asjaolu, et mõõtmised ei tohi kesta sekundeid ja selle aja vältel ei tohi skeletilihase biomehaanilisi omadusi muuta. Vastasel korral võib uuritav tahtlikult mõjutada tulemusi. [11]

Aastal 2015 avaldati teadusartikkel, mis käsitles lihaste väsimuse esinemist tervishoiutöötajate seas. Lihaspameetreid mõõdeti müomeetriga *Myoton-3*. Artiklis kirjeldatud uuringu sihtrühmaks olid Läti suuremate haiglate kirurgid, anestezioloogid ja geneetikud. Vaatlusalused, keda uuringusse kaasati, kaebasid kroonilist valu kaela- ja õlapiirkonnas, kätes ja jalgades. Tulemustest selgus, et pingeseisundi mehaaniliste omaduste näitajad olid kõikidel vaatlusalustel suuremad kui puhkeasendis. Kõige kõrgemad tulemused mõõdeti geneetikutel. [12]

Aastal 2009 avaldatud artiklis uuriti 51 mehel ja 49 naisel vanuses 20–40 kaelaosa liikuvuseulatuse ja kehamõõtmete omavahelist seost. Uuringu läbiviimiseks kasutati CROM goniomeetrit. Mõõdeti fleksiooni, ekstensiooni, rotatsiooni paremale ja vasakule ning lateraalfleksiooni paremale ja vasakule. Tulemuste analüüsimiseks kasutati mitut lineaarse regressioonianalüüsi, millega tehti kindlaks, et fleksioon ( $p=0,002$ ) ja rotatsioon ( $p<0,000$ ) olid kõige tugevamalt seotud kaela ümbermõõtu arvestades. Lateraalfleksioon ( $p<0,000$ ) oli kõige tihedamalt seotud kaela ümbermõõdu ja kaela pikkusega. [13]

Varasemast (2016) hooldusõdede ( $n=293$ ) uuringust selgus, et käe lihasjõu tulemused olid suuremad nendel töötajatel, kellel on väiksem füüsiline koormus ( $p=0,000$ ) ja kes töötasid öises vahetuses ( $p=0,001$ ) ning samuti meessoost õdedel ( $p<0,001$ ). Käte lihasjõud oli suurem ka nendel töötajatel, kellel oli kõrgem kehamassiindeks (KMI) ( $p=0,015$ ) ja töövõime indeks ( $p<0,000$ ). [14]

### 1.3. Töökeskonna sisekliima

Ruumide mikrokliima tegurid nagu õhutemperatuur, õhu liikumiskiirus ja suhteline õhu niiskus, samuti valgustustihedus ning müra, kuuluvad töökeskonna füüsikaliste ohutegurite alla. Tervisliku sisekliima tagamisel on oluline, et eelnimetatud tegurid oleksid tööülesannete täitmiseks rahuldavad [15]. Enamasti tuginetakse töökeskonna mikrokliima parameetrite mõõtmisel seadusega määratud piirnormidele. Tööandjal on kohustus kindlustada töökohal töötajatele vastuvõetav sisekliima. Sobiva sisekliima parameetrite määramisel tuleb lähtuda töötajate ja patsientide arvust ruumis, töötajate vaimsest ja füüsilisest koormusest, tööruumi suurusest, kasutatavate töövahendite spetsiifikast ning tehnoloogilise protsessi omadusest [16].

Sageli sisaldab siseõhk haiglates ja rehabilitatsioonikeskustes baktereid ja viiruseid, mis on tihti põhjustatud ebapiisavast ventilatsioonisüsteemist. Halva sisekliima tunnusteks peetakse palavus- või külmatunnet, õhupuuduse tunnet, higistamist, silmade, nina või kurgu limaskestade kuivust ja ärritust, peavalu või -ringlust, keskendumisraskusi ning seletamatut väsimust [17]. Hea siseõhu kvaliteet ja õhutemperatuur haiglates on oluline mitte ainult patsientidele, vaid ka personalile ja külastajatele. Lisaks heale siseõhu kvaliteedile tuleb siseruumides tagada ka piisav valgustus [18]. Eelistada tuleks loomulikku valgustust, mis on inimesele vastuvõtlikum, suurendades töötajate töövõimet ning millel on positiivne mõju taastumisel ka patsientidele.

Tartu Ülikooli Keemia Instituudi katsekoja koostatud juhendis „Töökeskonna füüsikaliste ohutegurite parameetrite mõõtmine“ on toodud normvahemikud sõltuvalt tööde kategooriatest ja aastaajast. Sooja aastaaja puhul on välisõhu ööpäeva keskmine temperatuur on üle +10 °C ning külmal aastaajal on ööpäeva keskmine õhutemperatuur alla +10 °C. Töö raskusaste jaguneb keha energeetiliste kulutuste alusel järgmiselt: [19]

1. Kerge füüsiline töö – kategooriasse Ia kuuluvad tööd, mida tehakse istudes ja mis ei nõua füüsilist pingutust. Töötaja energiakulu moodustab kuni 500 kJ/h. Kategooriasse Ib kuuluvad need tööd, mida tehakse istudes või seistes, kuid millega kaasneb mõningane füüsiline pingutus ning kus töötaja energiakulu jääb vahemikku 500–630 kJ/h.

2. Keskmise raskusega töö – kategooriasse IIa kuuluvad tööd, mis nõuavad teatud füüsilist pingutust, kus töötaja energiakulu jääb vahemikku 630–840 kJ/h (väiksemate toodete või

esemete teisaldamine istudes või seistes). Kategooriasse IIb kuuluvad need tööd, mida tehakse seistes ja on seotud käimisega ning väiksemate raskuste kandmisega. Selle töö puhul kaasneb mõõdukas füüsiline koormus, mille korral töötaja energiakulu jääb vahemikku 840–1050 kJ/h.

3. Raske füüsiline töö – kategooriasse III kuuluvad need tööd, mille puhul tuleb teisaldada üle 10 kg raskusi. Töötaja energiakulu antud kategooria puhul on üle 1050 kJ/h.

### 1.3.1. Õhutemperatuur

Kuna liikumis- ja tegevusteraapiaruumides tegeletakse aktiivsete ning mitteaktiivsete treeningutega, siis uuriti Rahvusvahelise Spordiklubide Liidu poolt (*IFA – International Fitness Association*) välja töötatud õhutemperatuurivahemike, erinevate aktiivsust nõudvate treeningute puhul. *IFA* soovitude kohaselt võiks võimlemissaalide keskmine õhutemperatuur aktiivsete treeningute puhul jääda vahemikku 18–20 °C ja mitteaktiivsete treeningute puhul kuni 26 °C [20]. Maailma Terviseorganisatsiooni (*WHO – World Health Organization*) soovitusel võiks ruumi miinimum õhutemperatuuriks olla 18 °C ja 20 °C, kui ruumis viibivad väikelapsed, eakad ja haiged inimesed [21]. Tööohutuse ja Töötervishoiu Agentuuri (*OSHA – Occupational Safety & Health Administration*) soovitusel võiks töökoha temperatuur jääda vahemikku 20–24 °C [22].

Juhendis „Töökeskkonna füüsikaliste ohutegurite parameetrite mõõtmine“ on toodud õhutemperatuuri optimaalsed ja lubatud arväärtused sõltuvalt külmast ja soojast aastaajast ning tööde kategooriatest. Arvväärtused on esitatud tabelis 1.1.

**Tabel 1.1.** Õhutemperatuuri soovituslikud arväärtused sõltuvalt aastaajast ja tööde kategooriatest [19]

Tööde kategooria		Külm aastaaeg				Soe aastaaeg			
		õhutemperatuur, °C							
		optimaalne		lubatud		optimaalne		lubatud	
		alumine piir	ülemine piir	alumine piir	ülemine piir	alumine piir	ülemine piir	alumine piir	ülemine piir
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kerge	Ia	20	24	19	25	23	25	21	26
	Ib	19	23	18	24	22	24	20	25

**Tabel 1.1.** järg

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Keskmise raskusega	IIa	17	20	16	23	21	23	18	24
	IIb	16	19	15	21	20	22	16	23
Raske	III	15	18	13	19	18	20	15	22

Kuumas töökeskkonnas töötades kaotab organism palju vett, nahaalused veresooned laienevad ning suureneb südamekoormus. Tagajärjeks on töövõime langus ja võib esineda kuumarabandust või -krampe. Jahedas keskkonnas töötamine kutsub esile nahaveresoonte ahenemist ja lihastoonuse tõusu. Jahe töökeskkond soodustab külmetushaiguste teket, silmade punetust, mille hilisemaks tagajärjeks võib olla külmaallergia ja bronhiaalastma. [23]

### 1.3.2. Õhu suhteline niiskus

Õhu suhteline niiskus on inimeste enesetunde ja tervise seisukohalt oluline mikrokliima parameeter. Õhu suhteline niiskus ei tohi kahjustada inimese tervist, ega tekitada niiskuskahjustusi ega mikroorganismide kasvu ruumis. [24]

Tööohutuse ja Töötervishoiu Agentuuri (*OSHA – Occupational Safety & Health Administration*) soovitude kohaselt võiks töökohal õhu suhteline niiskus jääda vahemikku 20–60% [22]. Juhendis „Töökeskkonna füüsikaliste ohutegurite parameetrite mõõtmine“ on toodud õhu suhtelise niiskuse optimaalsed ja lubatud arvvaartused sõltuvalt külmast ja soojust aastaajast ning tööde kategooriatest. Arvväärtused on esitatud tabelis 1.2.

**Tabel 1.2.** Õhu suhtelise niiskuse soovituslikud arvvaartused sõltuvalt aastaajast ja tööde kategooriatest [19]

Tööde kategooria		Külm aastaeg			Soe aastaeg		
		õhu suhteline niiskus, %					
		optimaalne		lubatud	optimaalne		lubatud
		alumine piir	ülemine piir	ülemine piir	alumine piir	ülemine piir	ülemine piir
Kerge	Ia	40	60	70	40	60	65
	Ib	40	60	70	40	60	70
Keskmise raskusega	IIa	40	60	70	40	60	70
	IIb	40	60	70	40	60	75
Raske	III	40	60	70	40	60	80

Eelpool nimetatud juhendis on optimaalse õhu suhtelise niiskuse soovituslik vahemik sooja ja külmal aastaajal kerge raskusega Ib ja keskmise Iib tööde kategooriate puhul 40–60%. Liiga kuiv õhk töökohal võib põhjustada limaskestade kuivust, hingamisteede ärritust, silmade kipitust, süvendades üldist väsimust ja põhjustades südame-veresoonkonna häireid [23].

### 1.3.3. Õhu liikumiskiirus

„Töökohal füüsiliste ohutegurite parameetrite mõõtmine“ juhendis on toodud õhu liikumiskiiruse optimaalsed ja lubatud arvvaartused sõltuvalt külmal ja soojal aastaajast ning tööde kategooriatest. Soovituslikud arvvaartused on esitatud tabelis 1.3.

**Tabel 1.3.** Õhu liikumiskiiruse soovituslikud arvvaartused sõltuvalt aastaajast ja tööde kategooriatest [19]

Tööde kategooria		Külm aastaeg		Soe aastaeg	
		õhu liikumiskiirus, m/s			
		optimaalne, mitte üle	lubatud, mitte üle	optimaalne, mitte üle	lubatud, mitte üle
Kerge	Ia	0,1	0,1	0,1	0,2
	Ib	0,1	0,2	0,2	0,3
Keskmise raskusega	IIa	0,2	0,3	0,3	0,4
	IIb	0,2	0,4	0,3	0,5
Raske	III	0,3	0,5	0,4	0,6

Õhu liikumiskiirus ei tohiks Ameerika Kütte, Jahutus ja Õhukonditsioneeride Inseneride Ühingu (ASHRAE – *American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers*) andmetel olla suurem kui 0,2 m/s. [25]

Suur õhu liikumiskiirus töökohal soodustab keha ebaühtlast jahtumist. Tuuletõmbuse tagajärjel võib töötaja haigestuda külmetushaigustesse (nina-, kurgu- ja kopsupõletikulised haigused), tekkida skeleti-, lihas- ja liigessüsteemi vaevused (põlve-, õla- või põlveliigese kahjustused, selgroolülide ja -diskide põletikud) ning ägeneda viirushaigused (herpes, gripp). [23]



#### 1.3.4. Tööruumide valgustus

Valgustus ehk valgustustihedus on pinnale langeva valgusvoo ja selle pindala jagatis, mida mõõdetakse luksides (lx). Valgustusest sõltub inimese tervis, töövõime ja töö tulemus. Inimesele kõige vastuvõetavam on loomulik valgustus, kuna see stimuleerib organismi elutegevust. Loomulik valgustus tugevdab D-vitamiini tekke abil luid, vähendab talvemasendust, suurendab keskendumisvõimet, vähendab kasvuhäireid, võimalust haigestuda vähkkasvajas ja südameinfarkti riski. Enamasti loomulikust valgustusest inimesele paraku ei piisa ja seetõttu vajab valdav osa töökohti kunstlikku valgustamist. Tehisvalgustus on loomulikust erineva spektriga, mis võib nõrgestada inimese immuunsussüsteemi haiguste vastu. Ebaühtlane ja vähene valgustus ning ka liigne räigus tekitab silmades lisapinget, mille tagajärjel võib nägemine halveneda. Seetõttu on oluline, et tehisvalgustuse spekter oleks võimalikult sarnane loomuliku valgusega ja sisaldaks kõiki selle lainepikkuseid. [26]

Töökohtade valgustatusele esitatud nõuded on toodud Eesti Vabariigi Valitsuse määrmuses „Töökohtadele esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded“, milles on öeldud, et töökohad peavad olema piisavalt valgustatud [27]. Sisevalgustusele esitatud nõuded on toodud Eesti Standardis EVS-EN 15251:2007 „Sisekeskkonna alandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast“ ning standardis EVS-EN 12464-1:2011 „Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 1: Sisetöökohad“ [28, 29].

Eesti Standardis EVS-EN 15251:2007 on võimlemissaalide ja basseiniruumide kohta määratletud valgustuse piirväärtuseks 300 lx [28]. Standardis EVS-EN 12464-1:2011 on valgustustiheduse piirväärtuseks massaažiruumides, võimlemisruumides ja basseiniruumides 300 lx. Palatite valgustuse piirväärtuseks on 100 lx [29].

Standardite nõuded peavad silmas kolme peamise vajaduse rahuldamist: [26]

1. nägemismugavus, mis aitab kaasa töö tootlikkusele ja kvaliteedile ja seisneb töötajate heaolutundes;
2. nägemisvõime, mille puhul suudavad töötajad täita tööülesandeid ka keerukates tingimustes ja pikema aja jooksul;
3. ohutus.

### 1.3.5. Müra

Müra on soovimatu heli, millel on kaks põhiomadust – helisagedus (Hz) ja helitugevus (dB). Töökoha müratugevuse väärtused, arvestades kõrva sagedustundlikkust, antakse logaritmilisel skaalal dB(A), kus 0 dB(A) on kuulmislävi. Selle, kui kahjulik müratase inimesele on, määravad lisaks eelpool nimetatud helitugevusele ja sagedusele ka impulssmüra (perioodilisus) ja kestus. [30]

Eesti Vabariigi “Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded mürast mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna piirnormid ja müra mõõtmise kord” määrusest lähtuvalt on müra piirnormiks 8-tunnise tööpäeva jooksul 85 dB(A). Juhul, kui müraga kokkupuute tase ületab 80 dB(A), tuleb rakendada abinõusid müra mõju vähendamiseks ühiskaitsemeetmete või kuulmiskaitsevahendite kasutamise näol [31].

Hoonete müratasemed on esitatud Eesti Standardis EVS-EN 15251:2007 „Sisekeskkonna alandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustatusest ja akustikast“. Võimlemissaalide kohta on määratletud helirõhutaseme piirväärtuseks 35–45 dB(A), palatis 25–35 dB(A) ja basseiniruumis 40–50 dB(A). Antud müratasemed põhinevad ainult sellel müral, mis tuleneb hoones olevatest tehnoseadmetest, mitte välismüra ega töökeskkonnas olevate töötajate poolt tekitatud müra [28]. Taastusravi osakonna võimlemissaalides, palatis ja basseiniruumis ei saa standardis toodud piirnorme arvestada, kuna sellisel juhul ei saaks töötajad patsientidega suhelda.

Aastal 2011 avaldati uuring, mille eesmärgiks oli näidata, et müra on endiselt haiglates suur ohutegur ja uurida, mis on müraallikateks. Uuringu kestvuseks oli 6 tundi ja mõõtmisi tehti 3 minutiliste intervallidega. Mõõtmistest selgus, et tulemused jäid vahemikku 45–61 dB(A). Leiti, et madalamad tulemused oli tööpäeva alguses neuroloogia ja kõrva-ninakurgu osakondades ja kõrgemad tulemused saadi taastusravi osakonnas. Peamisteks müraallikateks olid telefonihelinad ja –vestlused, rääkimine koridorides ning kraanist voolava vee heli. [32]

## **2. UURIMISTÖÖ MATERJAL JA METOODIKA**

### **2.1. Uuritava asutuse kirjeldus ja valim**

Uuring viidi läbi ühe Eesti haigla näitel, mis pakub kvaliteetset arsti-, õendusabi- ja rehabilitatsiooniteenust. Haiglas töötas 2017. aasta maikuu seisuga 283 töötajat. Osakondadest tegutsesid haiglas vastuvõtu-, sise-, laste-, kirurgia-, iseseisev statsionaarne õendusabi- ja intensiivraviosakonnad. Lisaks sünnitus-günekoloogia ja taastusravi osakonnad ning rehabilitatsioonikeskus. Haigla väärtustab oma töös professionaalsust, patsiendikesksust, meeskonnatööd, tõenduspõhiste meetodite ja teenuste innovaatsilisust, ressursside optimaalset ja keskkonnasäästlikku kasutust ja usaldusväärtust kõigile oma koostööpartneritele.

Uuritava haigla taastusravi osakonnas töötas 50 töötajat, kelle hulgas olid taastusarstid, taastusõed, füsioterapeudid, tegevusterapeudid, massöörid, logopeed-eripedagoogid, psühholoogid ja sotsiaaltöötajad. Osakond pakkus nii ambulatoorset kui ka statsionaarset taastusravi võimalust nii lastele kui täiskasvanutele. Ambulatoorsed taastusravi võimalused olid näiteks füsioteraapia, tegevusteraapia, aparaadne füsioteraapia, vesiravi, soojaravi, käsimassaaž, lümfiteraapia, vesivoodimassaaž, soolakamber, muusikateraapia, loovteraapia, psühholoogiline ja logopeediline nõustamine ning sotsiaalnõustamine. Töötajate tööpäev algas kell 8:00 ja lõppes 16:30. Lõuna selle sees oli 30 minutit, ajavahemikul 11:30 – 14:00.

Sihtgrupiks oli taastusravi osakonnas töötavad tegevusterapeudid, massöörid ja füsioterapeudid ( $n=18$ ). Valimi moodustasid need taastusravi osakonna töötajad, kellel esinesid skeleti-lihaskonna vaevused, mis on tihtipeale põhjustatud raskuste (patsientide) käsitsi teisaldamisest, sundasenditest ja korduvliigutustest. Lihasparameetrite mõõtmiste grupi moodustasid need töötajad, kes nõustusid mõõtmistega vabatahtlikkuse alusel.

## 2.2. Uuringu käik

Enne uuringu läbiviimist kooskõlastati haigla juhtkonnaga uuringu eesmärk ja ülesanded, uuringu metoodika ning läbiviimise käik. Seejärel tutvus taastusravi osakonna juhataja ankeetküsimustiku sisuga ja andis nõusoleku uuringu läbiviimiseks. Uuritavatele ( $n=18$ ) jagati laiali paberkandjal ankeetküsimustik, selgitamaks välja skeleti-lihaskonna vaevuseid ja töökeskkonnas esinevaid ohutegureid. Ankeetküsimustikule oli lisatud uuringu informatsiooni- ja nõusolekuleht lihasparameetrite mõõtmisteks. Informatsioonileht andis ülevaate läbiviidava uuringu eesmärgist, küsimustikus käsitletavatest teemadest ja lihasparameetrite mõõtmistest. Nõusolekulehel paluti küsimustiku vastajatelt luba uuringu teiseks etapiks, milleks oli lihasparameetrite mõõtmised. Uuringu läbiviimisel järgiti vabatahtlikkuse ja anonüümsuse põhimõtteid. Kõik andmed koguti ja säilitati turvaliselt uuringu läbiviija poolt parooliga lukustatavas arvutis. Tulemusi töödeldi grupi tasemel ning isikuandmeid ei avalikustatud. Uuringust võtsid osa need töötajad, kes olid eelnevalt täitnud ankeetküsimustiku ja andsid nõusoleku lihasparameetrite mõõtmisteks.

## 2.3. Mõõtmismeetodid

### 2.3.1 Ankeetküsimustik

Uuringu esimeses etapis uuriti ankeetküsitlusega töötajate hinnanguid töökeskkonna ohuteguritele ja tervisele (Lisa B.1). Ankeetküsimustiku koostamise aluseks olid varem kasutatud küsimustikud nagu „Rahvusvaheline töö- ja tervise uuring (*CUPID* A osa, *Cultural and Psychosocial Influences on Disability*)“ [33] ja töökeskkonna psühhosotsiaalsete ohutegurite küsimustik (*COPSOQ II*) [34]. Valutugevuse hindamiseks lisati küsimustikku valu hindamise skaala (*FIOH, Finnish Institute of Occupational Health*) 5-palli süsteemis. Küsimustik koosnes kuuest osast – üldosa, tööeripära, valud ja valulikkus, ohutusalsed teadmised ja töövahendid, töökeskkond ja töökorraldus, ohutus ja tervisekäitumine. Esimene osa koosnes sotsiaal-demograafilistest andmetest ja küsimustest töötajate kehalise aktiivsuse kohta (7 küsimust). Küsimustikust lähtuvalt arvutati välja kehamassiindeks (KMI) valemiga:  $KMI = \text{kehamass (kg)} / \text{kehapikkus (m)}^2$ . Uuritavad jagati vastavalt kehamassiindeksile kolme kategooriasse:  $18,5 \text{ kg m}^{-2}$  – alakaal,  $18,5\text{--}24,9 \text{ kg m}^{-2}$

– normaalkaal, 25,0–29,9 kg m<sup>-2</sup> – ülekaal, 30,0 – 34,9 kg m<sup>-2</sup> – rasvumise I aste, 35,0–39,9 kg m<sup>-2</sup> – rasvumise II aste, >40 kg m<sup>-2</sup> – rasvumise III aste. Teises osas olid küsimused uuritava praeguse töö kohta (amet, koormus, patsientide arv päevas, lisatöökoht). Lisaks uuriti teises osas tööspetsiifikast tulenevate tegurite esinemise suurusjärku tööpäevas, töö füüsilist ja psüühilist raskusastet võrreldes töökaaslastega (11 küsimust). Kolmas osa käsitles valude esinemist viimase 12 kuu jooksul erinevates kehapiirkondades ja valutugevust 5– palli süsteemis, kus 1 – valu ei ole ja 5 – valu on väga tugev. Kolmas osa koosnes 4 küsimusest. Neljandas osas olid küsimused seadmete ja abivahendite kasutamise ja ohutusalaste teadmiste kohta. Lisaks loetleti seadmeid ja abivahendeid, mida uuritavad oma töös kasutavad (6 küsimust). Viiendas osas olid küsimused töökorralduse ja töökeskkonnas esinevate sisekliima parameetrite (õhutemperatuur, õhutus, õhu suhteline niiskus, valgustatus, müra) kohta. Viiendas osas oli kokku 7 küsimust. Kuues osa käsitles isikukaitsevahendite, tööriiete- ja jalanõude kasutamist ning uuritavate tervisekäitumist skaalal 1–10 (stressitase, läbipõlemise tase, töövõime tase), kus 1–3 on väga madal, 4–7 on keskmine ja 8–10 on väga kõrge. Viimases osas oli 13 küsimust. Ankeetküsimustikus oli kokku 48 küsimust, millele vastamine võttis aega 20–30 minutit.

### 2.3.2. Müotonomeetria

Taastusraviosakonna töötajad puutuvad igapäev kokku füüsilist jõudu, korduvliigutusi ja ebamugavaid sundasendeid nõudvate tööülesannetega, mistõttu on skeleti-lihasvaevused kerged tulema. Skeetilihaste funktsionaalse seisundi diagnostikaks viidi läbi müotonomeetrilised mõõtmised. Skeetilihaste parameetrite mõõtmiseks kasutati Tartu Ülikoolis väljatöötatud müomeetrit *Myoton-3*. Seadme löökotsik annab eelnevalt välja valitud punktis skeetilihasele standardse jõu ja kestvusega jõuimpulsi. Löökotsik jääb peale jõuimpulsi lõppemist kontakti lihasega, mis võngub koos lihasmassiga. Tulemused registreeritakse kiirendusanduri abil saadud kõverana. Mõõtmistel saadud võnkumise kõverat analüüsitakse müomeetriga ühendatud arvuti abil. [11]

Lihaspameetrite mõõtmised viidi läbi tööpäeva alguses ja lõpus, et hinnata skeetilihaskonna seisundi muutusi tööpäeva jooksul. Töötajatel mõõdeti rahuolekus seitsme lihase: randmesirutajalihas (*m. flexor carpi radialis*), õlavarre kakspealihas (*m. biceps brachii*) trapetsilihas (*m. trapezius*) ja selja sirgestajalihas (*m. erector spinae*),

reiesirglihase (*m. rectus femoris*), reie-kakspealihase (*m. biceps femoris caput longum*) ja kaksiksääremarjalihase (*m. gastrocnemius*) mehaanilisi omadusi. Istuvas asendis mõõdeti uuritavatel *m. flexor carpi radialis*, *m. biceps brachii*, *m. trapezius* ja lamavas asendis massaažilaua *m. erector spinae*, *m. rectus femoris*, *m. biceps femoris caput longum*, *m. gastrocnemius*. Enne mõõtmisi sisestati müomeetrisse uuritavate nimed ja mõõdetavad lihased. Uuritavatel märgistati mõõtmisele minevad lihased markeriga mõlemal kehapoolel. Igas märgistatud punktis tehti kolm katset, mille põhjal läks arvesse keskmine väärtus. Müomeetri abil mõõdeti kolme parameetrit: sagedus (Hz), dekrement ja jäikus (N/m).

**Sagedus** (ingl. *frequency*) iseloomustab lihases olevat pinget. Lihase omavõnkumise sagedus kirjeldab puhkeoleku (ingl. *relaxed*) korral lihase toonust, mille tavaliseks väärtuseks on 11–16 Hz. Lihase pinge on puhkeolekus normaalse lihase puhul väike, pingestamisel sagedus suureneb.

**Dekrement** (ingl. *decrement*) iseloomustab lihase elastsust ehk võimet taastada esialgne kuju pärast kokkutõmmet. Tavaliselt jäävad dekremendi väärtused alla 1,0–1,2. Lihase elastsus suureneb dekremendi vähendes.

**Jäikus** (ingl. *stiffness*) kirjeldab lihase omadust osutada vastupanu tema kuju muutvale jõule. Tavaliselt jäävad jäikuse väärtused vahemikku 150–300 N/m. Kontraktsioonil peab jäikus suurenema, kui ei, siis on lihase normaalne toimimine häiritud. [11]

### 2.2.3. Lülisamba kaelaosa liikuvusulatuse hindamine

Lülisamba kaelaosa liikuvusulatuse hindamiseks kasutati goniomeetriat (CROM, *cervical range of motion*). Enne mõõtmisi paluti uuritavalt istuda nii, et pea ja kael oleksid otse. Pähe kinnitati goniomeeter ja kaela magnetrakend. Goniomeeter koosneb kolmest kompassist: sagitaaltasapinna, lateraalfleksiooni ja rotatsiooni kompassidest. Magnettrakend on vajalik, et hinnata kaelaosa rotatsiooni [35]. Lülisamba kaelaosa liikuvust hinnati fleksioonil, ekstensioonil, lateraalfleksioonil paremale ja vasakule ning rotatsioonil paremale ja vasakule (joonis 1, 2). Mõõtmiste ajal oli oluline jälgida, et uuritava ülejäänud keha kaasa ei liiguks ning pärast iga asendi muutmist taastataks algasend.



**Joonis 2.1.** Fleksioon (paremal) ja ekstensioon (vasakul)

Kõigepealt seadistati sagitaaltasapinna kompass nullasendisse, mille järel mõõdeti kaelaosa maksimaalset fleksiooni ja ekstensiooni.



**Joonis 2.2.** Lateraalfleksioon paremale ja rotatsioon vasakule

Seejärel mõõdeti lateraalfleksiooni paremale ja vasakule, jälgides samal ajal, et vaatlusaluse pea ei roteeru ega õlad kaasa ei liigu. Viimaks seadistati rotatsiooni kompass nullasendisse, mille järel mõõdeti rotatsiooni paremale ja vasakule. Saadud tulemused (kraadides) fikseeriti tabelisse.

#### **2.2.4. K  unarvarre- ja randmeliigese liikuvusulatuse hindamine**

F  sioterapeudid puutuvad oma t  os kokku   het   ibiliste liigustuste tegemisega, näiteks patsiendile harjutuste ettenäitamisel või liigutades patsiendi halvatud jäsemeid käsitsi. Samuti t   otatakse mõnikord sundasendis, kus on vaja toetada patsienti k  nnil. Mass   ridel on käed nende põhiliseks töövahendiks. Oma igapäeva t  os puututakse kokku füsioloogiliste ohuteguritega nagu korduvliigutused ja sundasendid. Selleks, et lihastes ei tekiks suuri pingeid ja kuluks vähem energiat, on oluline õige k  te asetus.

K  unarvarre- ja randmeliigese liikuvuse hindamiseks paluti uuritaval istuda nii, et õlad asetseksid ühel tasapinnal ja mõõdetav k  si oleks   lavarrest 90   nurga all toetatud lauale. K  unarvarre- ja randmeliigese liikuvust hinnati randmeliigese fleksioonil, ekstensioonil, radiaaldeviatsioonil ja ulnaardeviatsioonil ning k  unarvarreliigese supinatsioonil ja pronatsioonil. Mõõtmisi alustati paremast käest. Kõigepealt seadistati goniomeeter nullasendisse, mille järel mõõdeti k  unarvarre supinatsiooni ja seejärel pronatsiooni. Enne sooritust pidi uuritav k  tte võtma pliatsi ja hoidma seda peos püstises asendis. Peale igat mõõtmist seadistati goniomeeter taas nullasendisse. Randmeliigese fleksiooni ja ekstensiooni mõõtmiseks asetati goniomeeter pikki luukangi paralleelselt keha sagitaaltasapinnaga ja paluti uuritaval asetada teine k  si goniomeetri haarale, et see kindlalt paigal oleks. Radaal- ja ulnaardeviatsiooni sooritamiseks asetati goniomeeter keha horisontaaltasapinnaga pikki luukangi ja paluti uuritaval teise käega goniomeetri haara mõõdetava käe peal kinni hoida. Sama mõõtmist korrati vasakul käel.

#### **2.2.5. Käelihaste isomeetrilise jõu määramine**

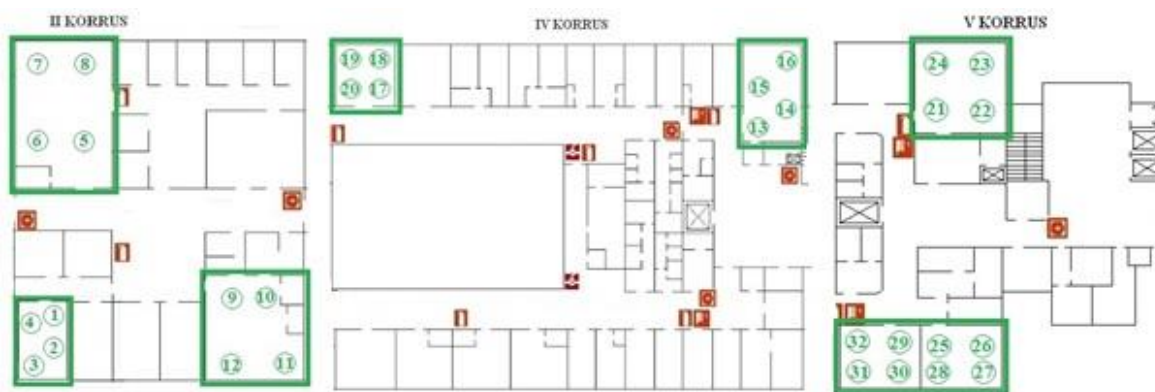
D  namomeetriat kasutatakse käelihaste isomeetrilise jõu määramiseks. Uuringu läbi viimiseks kasutati k  sid  namomeetrit *Lafayette Hand Dynamometer*. Enne mõõtmisi paluti reguleerida reguleerimisnupust haardeulatus, et oleks tagatud mugav haare. Mõõtmiste ajal seisti jalad õlgade laiuselt ja käed hoiti sirgelt all nii, et need ei puudutaks teist kehaosa või eset. K  sid  namomeetrit pigistati 2-3 sekundit maksimaalse jõuga esmalt 3 korda parema ja seejärel 3 vasaku käega. Katsete vahel tehti 30 sekundilisi puhkepause. Iga katse järel fikseeriti tulemused tabelisse.



## 2.2.6. Tööruumide mikrokliima, valgustatuse ja mürataseme parameetrite mõõtmine

Tööruumide mikrokliima parameetrite (õhutemperatuur, õhu suhteline niiskus, õhu liikumiskiirus), valgustatuse ja mürataseme läbiviimiseks küsiti eelnevalt luba taastusravi osakonna juhatajalt. Oluline oli seejuures, et mõõtmisi saaks teha ajal, mil käib tavapärase töö, samas töötajaid minimaalselt segades. Arvestada tuli sellega, et lisaks töötajatele viibivad ruumides ka patsiendid, mistõttu tuli ka neid eelnevalt uuringust teavitada.

Mikrokliima parameetrite väljaselgitamiseks mõõdeti 8 tööruumis 1,0 m kõrguselt põrandapinnast õhutemperatuuri, õhu suhtelist niiskust, õhu liikumiskiirust, valgustatust ja müra. Tööruumid jagunesid 3 korruse peale järgmiselt: II korrusel asusid individuaalne füsioteraapiaruum (R1), võimlemissaal (R2) ja basseiniruum (R3); IV korrusel asusid võimlemissaal (R4) ja palat (R5); V korrusel asusid tegevusteraapiaruum (R6), võimlemissaal (R7) ja massaažiruum (R8). Joonisel 2.3 on kujutatud taastusravi osakonna tööruumid mõõtmiskohtadega. Taastusravi osakonna tööruumide pindalad jäävad alla 100 m<sup>2</sup>, mistõttu võeti mõõtmiskohtade arvuks igas ruumis 4 [36]. Igas mõõtmiskohas viidi läbi kolm kordusmõõtmist. Suuremad versioonid joonistest on esitatud lisas A.



**Joonis 2.3.** Taastusravi osakonna mikrokliima parameetrite, valgustatuse ja müra mõõtmiskohad (1–32) kolmel erineval korrusel

Mikrokliima parameetrite hindamisel on arvestatud optimaalsete ja lubatud arvvaartustega külmal aastaajal sõltuvalt tööde kategooriast. Füsioteraapeudi ja massööri tööd võib liigitada keskmiselt raske töö kategooria IIb hulka, mis on seotud käimisega ja millega kaasneb mõõdukas füüsiline koormus. Tegevusteraapeudi tööd võib liigitada Ib kategooria hulka, kuna nende töö on füüsiliselt füsioteraapeudi ja massööri tööst kergem [19].

Mõõtmisi sooritati veebruarikuus, mil ööpäeva keskmine õhutemperatuur oli alla +10 °C. Mõõtmisteks kasutatud mõõturite tehnilised andmed on toodud tabelis 2.1.

**Tabel 2.1.** Mikrokliima parameetrite, valgustatuse ja müra mõõtmisteks kasutatud seadmete tehnilised andmed

Mõõdetav parameeter	Mõõtur	Mõõtepiirkond	Mõõtmisviga
Müratase	Müramõõtur <i>Sound Level Datalogger (DVM1173SD)</i>	30–130 dB(A)	±1,4 dB
Valgustatus	Luksmeeter <i>TES-1335</i>	0–400 000 lx	±3%
Õhutemperatuur	Termo-hügromeeter <i>Comet S3120</i>	0–100%	±2,5%
Õhu suhteline niiskus	Termo-hügromeeter <i>Comet S3120</i>	0–100%	±2,5%
Õhu liikumiskiirus	Anemometer <i>Testo 410</i>	0–10 m/s	±0,2 m/s

## 2.4. Tulemuste statistiline analüüs

Tulemuste analüüsimiseks kasutati *MS Excel 2010* ja *SPSS 24.0 (Statistical Package for the Social Sciences)* andmetöötlusprogrammi, millega arvutati saadud väärtuste protsendid, aritmeetiline keskmine ja aritmeetilise keskmise standardhälve ( $\pm SD$ ). Gruppide vahelisi erinevusi hinnati  $\chi^2$ -testiga. Mõõtepunktide võrdlust (tööpäeva alguses ja lõpus, paremas ja vasakus kehapooles) hinnati kasutades paaris-t-testi (*Paired T-test*). Parameetrite vaheliste seoste hindamiseks kasutati *Spearman*'i korrelatsioonanalüüsi. Statistilise olulisuse nivooks võeti  $p < 0.05$ . Tööruumide valgustatuse tulemuste võrdlust piirnormidega hinnati ühesuunilise t-testiga (*One sample T-test*).

### 3. TULEMUSED

#### 3.1. Ankeetküsitluse tulemused

##### 3.1.1. Vaatlusaluste üldandmed

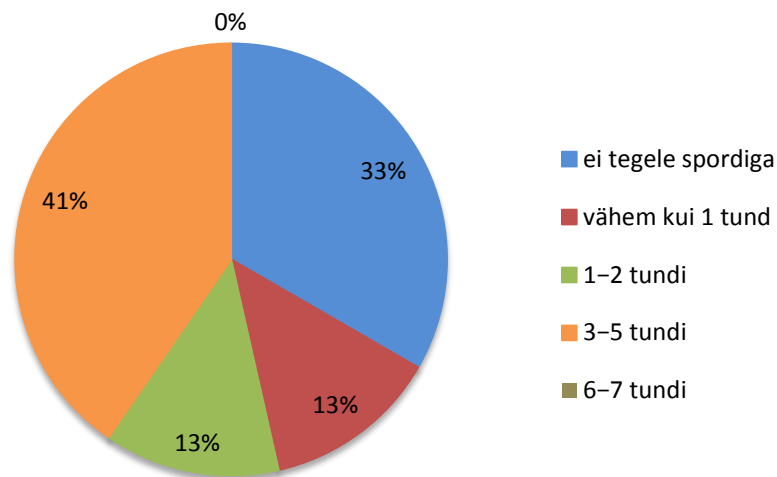
Vaatlusalustele detsembrikuu jooksul esitatud 18 ankeedist 15 saadi tagasi täidetuna. Vastanute hulgas olid füsioterapeudid, massöörid ja tegevusterapeut. Vastamise määr oli 83%. Küsimustik koosnes järgmistest osadest: üldosa, tööeripära, töökeskkond ja töövahendid, ohutusalaselised teadmised, tervis ja tervisekäitumine. Tabelis 3.1 on toodud taastusravi osakonna töötajate üldandmed.

**Tabel 3.1.** Vaatlusaluste üldandmed

Üldandmed	Vaatlusalused (keskmine ( $\pm SD$ ))
Vanus, aastat	38,0 ( $\pm 10,5$ )
Tööstaaž, aastat	9,4 ( $\pm 7,5$ )
Töökoormus, tundi nädalas	7,3 ( $\pm 1,0$ )
Kehamass, kg	71,4 ( $\pm 14,6$ )
Kehapikkus, cm	168,0 ( $\pm 7,4$ )
KMI, kg m <sup>-2</sup>	24,9 ( $\pm 5,3$ )

Uuritavate keskmine vanus oli 38,0 ( $\pm 10,5$ ) aastat, noorim neist oli 29 ja vanim 61 aastane. Vastavalt vanusele oli nooremate töötajate (<45 aastat) osakaal kõrgem (53%) kui vanemate ehk üle 45 eluaasta (47%). Uuritavate hulgas oli nooremaelisi töötajaid 8 ja vanemaelisi 7. Selgus, et 6 vaatlusalust (40%) on töötanud antud ametikohal üle 10 aasta. Täiskoormusega töötavad 67% vastanutest ( $n=10$ ). Keskmiselt tehti päevas 7,3 töötundi, millest arvutiga tehti tööd 1,4 tundi. Vaatlusaluste keskmine kehamass oli 71,4 ( $\pm 14,6$ ) kg ja kehapikkus 168,0 ( $\pm 7,4$ ) cm. Kehamassiindeksist lähtuvalt oli normaalkaalus 60,0% töötajatest ( $n=9$ ), ülekaalus 13,3% ( $n=2$ ) ja rasvumise I astmes 26,7% ( $n=4$ ). Alakaalus, rasvumise II ja III astmes töötajaid ei olnud.

Vastanutest enamus (93%) olid paremakäelised. Spordiga tegelesid vabal ajal 67% ( $n=10$ ) töötajaist. Spordiharrastustest toodi välja jooksmine, suusatamine, vesiaeroobika, võimlemine, kulturism, jooga, tennis, ujumine, squash, ratsutamine ja matkamine. Treeningute kestvused (tundi nädalas) on toodud joonisel 3.1.

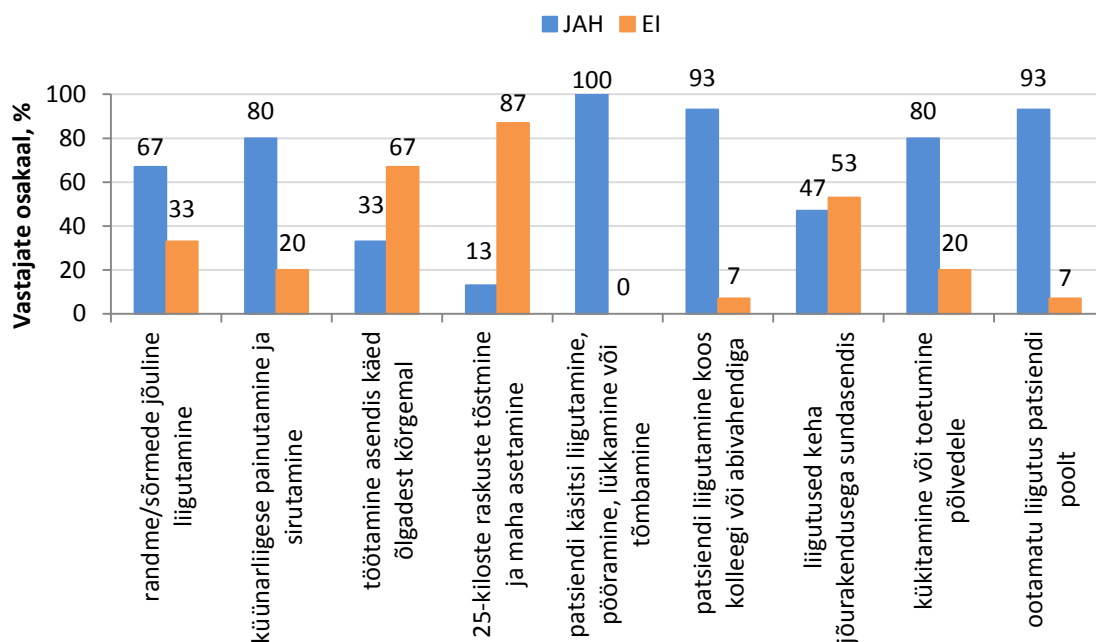


**Joonis 3.1.** Treeningute kestvused nädala lõikes (% , vastajate osakaal)

Jooniselt 3.1 selgub, et suur osa vastajaist tegeleb regulaarselt spordiga ja üle poolte rohkem kui 3 tundi nädalas.

### 3.1.2. Tööeripära

Küsimustiku teine osa käsitles uuritavate praegust tööd. Uuritavatest 73% puutuvad päevas kokku keskmiselt 8 ja 27% 11 patsiendiga. Selgus, et kõige enam on töökogemusi ja patsiente päevas massööridel. Võrreldes töökaaslastega leidis 80% vastanutest, et nende töö on psüühiliselt ja 73% füüsiliselt sama raske. Olenevalt patsiendi vanusest, leidsid üle poole vastanutest, et täiskasvanud patsiendiga ja noortega töötamine ei ole kurnav. Seevastu 67% leidsid, et töötamine väikelastega on kurnav ja keeruline. Väga kurnav on siis, kui on vaimse puudega või rasked insuldipatsiendid. Joonisel 3.2 on toodud tööspetsiifikast tulenevad tegurid ja vastajate osakaal olenevalt tööajast.



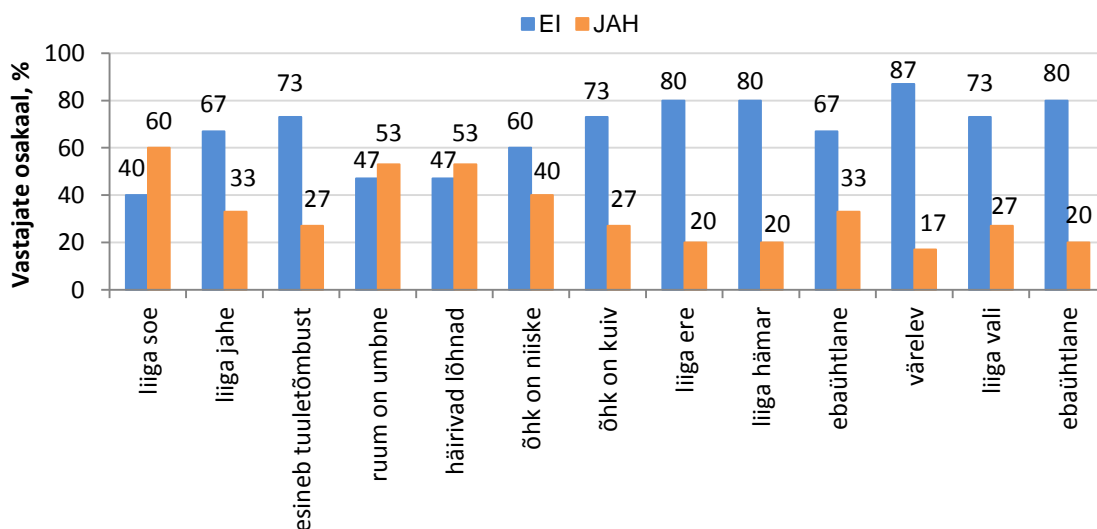
**Joonis 3.2.** Vastajate hinnangud tööpetsiifikast tulenevatele teguritele (% , vastajate osakaal)

Selgus, et korduvaid randme või sõrmede jõulisi liigutusi teevad 67% ja küünarliigese painutusi ja sirutusi 80% vastanutest tööpäeva jooksul. Töötamist asendis, kus käed on õlgadest kõrgemal, ei esine 67% vastajate arvates. Samuti ei esine 25-kiloste raskuste (seadmed, abivahendid) tõstmist ega maha asetamist. Kõik vaatlusalused pööravad, lükkavad või tõmbavad patsiente käsitsi. Vastanutest 87% leidsid, et kuni ¼ tööajast liigutatakse patsiente koos kolleegi või mõne abivahendiga ning tihti esineb ka ootamatuid liigutusi patsiendi poolt. Üle poole vastanutest töötavad kuni ¼ tööajast kükitades või toetudes põlvedele.

Ohutusosalaste teadmiste, seadmete ja abivahendite osas, selgus, et kõik töötajad on saanud väljaõpet patsiendi liigutamiseks või tõstmiseks. Vastanutest 93% on saanud vajalikku ja piisavat väljaõpet seadme, töö- või abivahendi kasutamiseks. Seadmetest ja abivahenditest on kasutusel: liikuv massaažitool, ratastool, soojapuhur, liimipüstol, rulaator (võimaldab vähendada liikumiskõrgust), arvuti, RR mõõteaparaat, hindamisvahendid, teraapialauad, libistusalauad (abivahend, mis võimaldab patsiendil iseseisvalt või abilise siirduda ühest kohast teise), tõstuk patsiendi basseini tõstmiseks, teraapiapallid, hantlid, teraapiavahend *Therapy Master*, veloergomeeter, käimisraamid (abivahend, mis võimaldab patsiendil tavapärase kõnnimustriga edasi liikuda), elektriravi aparaat, soojaravi aparaat. Vastanutest 73% tunnevad, et oleks vaja uuemaid seadmeid, töö- ja abivahendeid. Toodi välja, et

tööülesannete täitmiseks oleks vaja uuemaid töövahendeid lastega tegelemiseks (liivakastid), rulaatoreid (elektriline rulaator ülekaalus patsientidele), teraapialaudasid, et nii töötajal kui patsiendil oleksid liigutused ergonoomilisemad.

Töökeskonna ja töökorralduse osas küsiti, kas töökeskonnas esineb häirivaid mikrokliima, valgustustiheduse ja mürataseme parameetreid (joonis 3.3). Lisaks paluti märkida need ruumid, kus häirivaid parameetreid tajutakse.



**Joonis 3.3.** Vastajate hinnangud sisekliima parameetrite häirivusele (% , vastajate osakaal)

Tulemustest selgus, et kõige enam häirib töötajaid kõrge õhutemperatuur, ruumide umbsus ja ebameeldivad lõhnad. Õhutemperatuur on kõrge suvel II ja V korruse võimlemissaalides ning basseiniruumis. Rume, mida peetakse umbseteks on II korruse võimlemissaal ja IV korruse palat. Basseiniruumis, puhkeruumis, IV korruse palatis esineb töötajaid häirivaid lõhnu. Vastajatest 73% leidsid, et mõnes ruumis on müra liiga vali. Peamisteks müraallikateks peetakse ventilatsiooni ja olukorda, kui ruumid on ülerahvastatud. Vastanutest 60% leidsid, et tööruumis on piisavalt ruumi ja 53%, et tööruumi põrand on libe või ebatasane. Üle poole uuritavatest (67%) tahaksid, et töökeskonnas toimuksid muudatused. Peamiselt toodi välja, et oleks vaja rohkem ruumi teraapiaks, et vältida ülerahvastatust. Lisaks sooviti individuaalset tööruumi, kliimaseadmeid ning eraldi ruumi lasteteraapiaks. Sageli on töötajatel võimalus ise otsustada töö sisu ja tegevuste üle 73% ning töövõtete ja tegevuste järjekorra üle 87% vastanute arvates. Vastajatest 60% leidsid, et töö ajakava ja puhkepauside üle on neil harva võimalik ise otsuseid teha. Kõik vastajad saavad abi või tuge oma kolleegidelt, kui töös esineb raskusi. Vahetult töökorraldajalt või juhatajalt saadakse abi sageli 47% ning patsiendilt harva 67% juhtudel.

Ohutuskäitumise osas küsiti töötajatelt, kui sageli kasutatakse isikukaitsevahendeid. Vastanutest 60% vastas sageli, 20% alati ja 20% harva. Isikukaitsevahenditest kasutatakse peamiselt kummikindaid, kuid vajadusel ka maski ja kitlit. Vastanutest 93%-le on selgitatud võimalikke terviseriske isikukaitsevahendite mittekasutamisel. Tööriietega ei ole rahul 33% vastajatest, sest kasutatakse isiklikke riideid ja jalanõusid. Töörietest on kasutusel: t-särk, dressipüksid või retuusid ja dressipluus. Leiti, et tööriieteks võiks kõigil olla ametlik töövorm. Küsimustikule vastanutest 93% leidis, et tööjalanõud on mugavad ja õhku läbilaskvad.

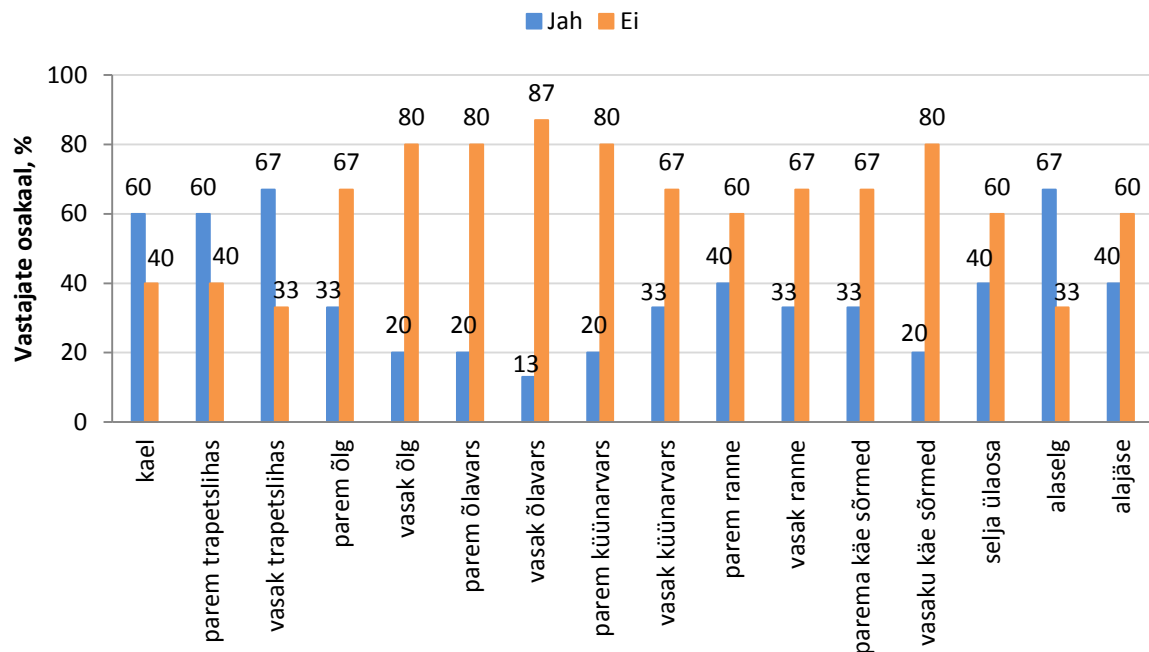
Tervisekäitumise osas hinnati stressitase 10-palli skaalal 4,4 ( $\pm 2,2$ ), mis viitab keskmisele stressitasemele. Madala stressitasemega töötajaid oli (10-palli skaalal 1–3) 53,3% ( $n=8$ ), keskmise stressitasemega (10-palli skaalal 4–7) 33,3% ( $n=5$ ) ja kõrge stressitasemega (10-palli skaalal 8–10) 13,3% ( $n=2$ ).

Üldine läbipõlemisetase 10-palli skaalal oli 3,6 ( $\pm 2,0$ ) ehk keskmine tase. Madala läbipõlemise tasemega töötajaid oli (10-palli skaalal 1–3) 53,3% ( $n=8$ ), keskmise läbipõlemise tasemega (10-palli skaalal 4–7) 40,0% ( $n=6$ ) ja kõrge läbipõlemise tasemega (10-palli skaalal 8–10) 6,7% ( $n=1$ ).

Töövõime tasemeks hinnati 7,6 ( $\pm 1,2$ ) ehk kõrge tase. Keskmise töövõimega töötajaid oli (10-palli skaalal 4–7) 53,3% ( $n=6$ ) ja kõrge töövõimega (10-palli skaalal 8–10) 46,7% ( $n=7$ ).

### **3.2. Skeleti-lihaskonna vaevuste levimus taastusravi osakonna töötajate hulgas**

Ankeetküsitluses hinnati skeleti-lihaskonna vaevusi erinevates kehapiirkondades ja valutugevust 5-palli süsteemis, kus 1 – valu ei ole ja 5 – valu on väga tugev viimase 12 kuu jooksul. Tulemused on toodud joonisel 3.4.



**Joonis 3.4.** Skeleti-lihaskonna vaevuste esinemine erinevates kehapiirkondades (% , vastajate osakaal)

Tulemustest selgus, et kõigil 10 uuritaval oli viimase 12 kuu jooksul olnud kroonilised valud mõlema kehapoole trapetslihas, kaela ja alaselja piirkondades. Vähem mõlema käe õlavarres, küünarvarres ja sõrmedes. Vastanutest 73% ei takistanud valulik piirkond viimase 12 kuu jooksul tööle minemast. Viimase aasta jooksul pöörduti arsti poole lihasliigesvaluga 53% vastanutest.

$\chi^2$ -test näitas, et KMI suurenedes oli valu tugevam kaelas ( $p=0,020$ ) ja mõlema kehapoole küünarliigestes ( $p=0,050$ ). Kõrgema stressitaseme puhul olid oluliselt tugevamad randmevalud ( $p=0,050$ ). Läbipõlemise süvenedes olid skeleti-lihasvalud oluliselt tugevamad järgmistes kehapiirkondades: paremas ( $p=0,005$ ) ja vasakus ( $p=0,020$ ) õlavarreluus, paremas ( $p=0,005$ ) ja vasakus ( $p=0,006$ ) küünarvarreluus, paremas ( $p=0,013$ ) ja vasakus ( $p=0,003$ ) randmeliigeses ning parema ( $p=0,004$ ) ja vasaku ( $p=0,002$ ) käe sõrmedes. Suurema tööstaažiga (rohkem kui 10 aastat) töötajatel olid oluliselt tugevamad valud parema trapetsi piirkonnas ( $p=0,05$ ) ja alaseljas ( $p=0,036$ ).

Korrelatsiooni analüüsist selgus, et vanuse suurenedes valud kaelas ( $r=0,61$ ,  $p=0,015$ ), trapetsis ( $r=0,53$ ,  $p=0,041$ ), paremas õlas ( $r=0,564$ ,  $p=0,030$ ) ja alaseljas ( $r=0,616$ ,



$p=0,014$ ) süvenesid. Jalgades olid valud vanuse suurenedes oluliselt tugevamad ( $r=0,646$ ,  $p=0,009$ ). KMI suurenedes esinevad valud paremas õlavarres ( $r=0,534$ ,  $p=0,040$ ) ja küünarvarres ( $r=0,587$ ,  $p=0,021$ ). Kõrgema KMI töötajad töötasid suurema töökoormusega ( $r=0,561$ ,  $p=0,030$ ). Suurema tööstaažiga töötajatel süvenesid valud oluliselt trapetsis ( $r=0,619$ ,  $p=0,014$ ), alaseljas ( $r=0,575$ ,  $p=0,025$ ) ja alajäsemes ( $r=0,635$ ,  $p=0,011$ ).

Kaela valu tugevnedes süvenesid valud paremas õlaliigeses ( $r=0,597$ ,  $p=0,019$ ), õlavarreluus ( $r=0,535$ ,  $p=0,040$ ), vasakus küünarvarreluus ( $r=0,789$ ,  $p=0,0001$ ) ja alaseljas ( $r=0,653$ ,  $p=0,008$ ). Valude suurenedes paremas trapetslihas süvenesid valud ka õlaliigeses ( $r=0,526$ ,  $p=0,044$ ), paremas õlavarreluus ( $r=0,568$ ,  $p=0,027$ ) ja mõlema kehapoole küünarvarres ( $r=0,588$ ,  $p=0,021$ ). Parema õlaliigese valud on seotud vasaku õlaliigese ( $r=0,655$ ,  $p=0,008$ ), parema õlavarreluu ( $r=0,679$ ,  $p=0,005$ ), vasaku küünarvarre ( $r=0,738$ ,  $p=0,002$ ) ja alaselja ( $r=0,691$ ,  $p=0,004$ ) vaevustega. Vasaku õlaliigese vaevused on seotud valuga vasakus õlavarreluus ( $r=0,813$ ,  $p=0,000$ ). Leiti, et mõlema kehapoole õlavarreluu vaevuste esinemisel olid valud tugevamad paremas ja vasakus küünarvarres ( $r=0,707$ ,  $p=0,003$ ). Suuremad valud paremas küünarvarres on seotud valudega paremas vasakus küünarvarres ( $r=0,706$ ,  $p=0,003$ ) ja ülaseljas ( $r=0,654$ ,  $p=0,008$ ). Parema käe sõrmede valud on seotud vasaku käe sõrmede ( $r=0,855$ ,  $p=0,000$ ) valudega. Alaselja valude suurenedes süvenesid valud jalgades ( $r=0,572$ ,  $p=0,026$ ).

Tööeripära korrelatsioonist selgus, et mida sagedamini rannet painutati, seda tugevamad olid valud trapetslihas ( $r=0,527$ ,  $p=0,043$ ). Patsiendi liigutamine on seotud vasaku õlavarreluu valuga ( $r=0,571$ ,  $p=0,026$ ). Patsiendi liigutamine koos kolleegi või abivahendiga on seotud parema ja vasaku õlavarre piirkonnas esinevate valudega ( $r=0,514$ ,  $p=0,05$ ). Liigutused keha jõurakendusega sundasendis on seotud parema küünarvarreluu ( $r=0,574$ ,  $p=0,025$ ) ja ülaselja ( $r=0,588$ ,  $p=0,021$ ) valudega. Kükitamine on seotud trapetslihase valuga ( $r=0,554$ ,  $p=0,032$ ). Ootamatu liigutus patsiendi poolt on seotud parema ( $r=0,530$ ,  $p=0,042$ ) ja vasaku ( $r=0,558$ ,  $p=0,031$ ) randme, parema ( $r=0,646$ ,  $p=0,009$ ) ja vasaku käe ( $r=0,717$ ,  $p=0,003$ ) sõrmede valudega.

Töökeskkonna mikrokliima, valgustatuse ja mürataseme parameetrite ning skeleti-lihaskonna vaevuste vahelisi olulisi erinevusi ei esinenud.

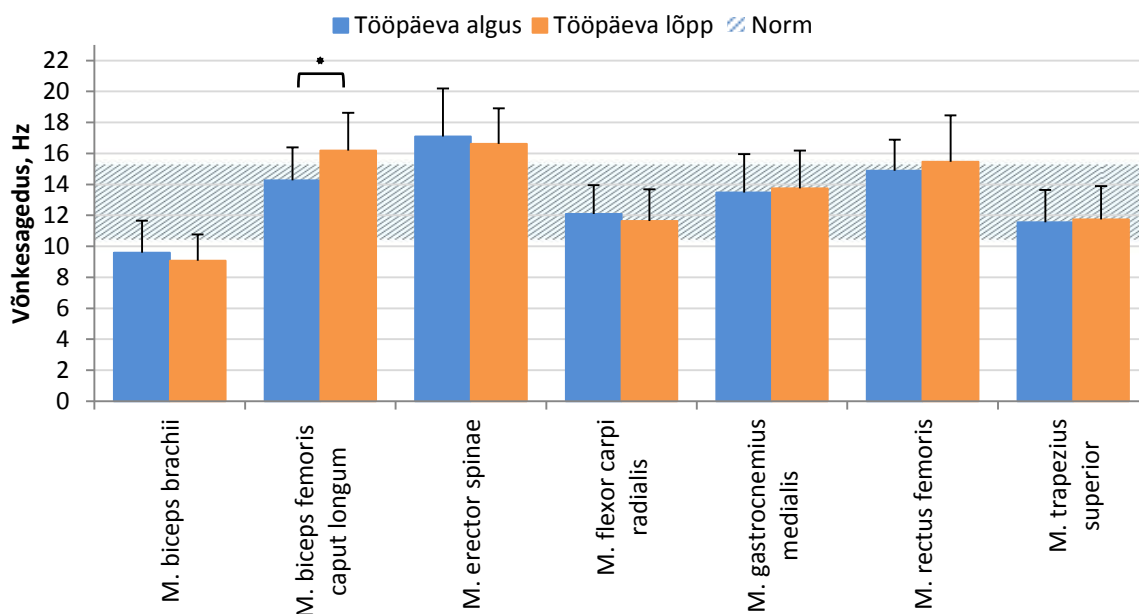
Mikrokliima, valgustatuse ja mürataseme parameetrite vastastikuse seose analüüsist selgus, et kõrgema õhutemperatuuri korral on tööruumid umbsemad ( $r=0,522$ ,  $p=0,046$ ). Madalama õhutemperatuuriga ruumides on õhk niiskem ( $r=0,515$ ,  $p=0,049$ ) ja esineb

ebameeldivaid lõhnu ( $r=0,725$ ,  $p=0,002$ ). Leiti, et hämar ja ebaühtlane valgustatus tööruumides on omavahel seotud ( $r=0,728$ ,  $p=0,002$ ).

### 3.3. Skeleti-lihaskonna funktsionaalse seisundi mõõtmiste tulemused

#### 3.3.1 Müotonomeetria

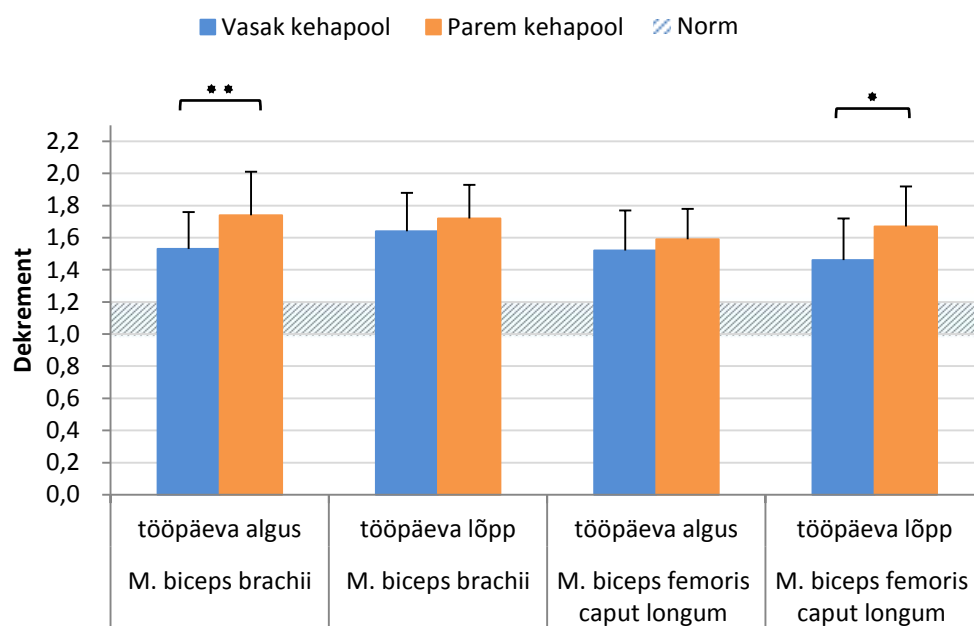
Töötajate skeleti-lihaskonna funktsionaalse seisundi hindamiseks kasutati müotonomeetriat. Lihaspameetrite mõõtmistest võtsid osa 10 töötajat, kellest 9 olid naissoost ja 1 oli meessoost. Kõik uuritavad kaebasid viimase 12 kuu jooksul valusid kaela, mõlema kehapoole trapetslihaste ja alaselja piirkondades. Uuritavatel mõõdeti rahuolekus seitsme lihase: randmesirutajalihas (*m. flexor carpi radialis*), õlavarre kakspealihas (*m. biceps brachii*) trapetslihas (*m. trapezius*) ja selja sirgestajalihas (*erector spinae*), reiesirglihase (*m. rectus femoris*), reie-kakspealihas (*m. biceps femoris*), kaksiksääremarjalihas (*m. gastrocnemius*) mehaanilisi omadusi. Mõõtmisi tehti mõlemal kehapoolel ning tööpäeva alguses ja tööpäeva lõpus. Joonisel 3.5 on toodud parema kehapoole lihastoonuse mõõtmistulemuste keskmised, standardhälbed ja normväärtused (11–16 Hz) tööpäeva alguses ja lõpus.



**Joonis 3.5.** Parema kehapoole lihastoonuse keskmiste näitajate erinevus tööpäeva alguses ja lõpus (keskmine  $\pm SD$ ;  $*p=0,030$ ) ning normväärtus (Hz)

Lihaspameetrite mõõtmistest selgus, statistiliselt oluline erinevus saadi parema kehapoole reie-kakspealihase (*m. biceps femoris caput longum*) toonuses ( $p=0,030$ ) tööpäeva lõpus 14,27 ( $\pm 2,11$ ) Hz võrreldes tööpäeva alguse keskmisega 16,19 ( $\pm 2,43$ ) Hz. Ülejäänud lihastel erinevusi ei esinenud. Saadud tulemused on esitatud lisa C tabelis C.1.

Joonisel 3.6 on toodud õlavarre kakspealihase (*M. biceps brachii*) ja reie-kakspealihase (*M. biceps femoris caput longum*) dekrementi mõõtmistulemuste keskmised, standardhälbed ja normväärtused (1,0–1,2) sõltuvalt kehapooltest ning mõõtmiste ajast.



**Joonis 3.6.** Õlavarre kakspealihase (*M. biceps brachii*) ja reie-kakspealihase (*M. biceps femoris caput longum*) dekrementi erinevus parema ja vasaku kehapoole vahel sõltuvalt mõõtmiste ajast (keskmine $\pm$ SD; \* $p=0,030$ ; \*\* $p=0,003$ ) ning normväärtus

Mõõtmistulemustest selgus, et õlavarre kakspealihase (*m. biceps brachii*) dekrement oli suurem ( $p=0,003$ ) paremas kehapooles 1,74 ( $\pm 0,27$ ) võrreldes vasaku kehapoolega 1,53 ( $\pm 0,23$ ) tööpäeva alguses. Oluline erinevus oli parema jala reie-kakspealihase (*m. biceps femoris caput longum*) dekrementis ( $p=0,030$ ) võrreldes vasaku jalaga. Lisaks saadi statistiliselt oluline erinevus kaksiksääremarjalihase (*m. gastrocnemius*) toonuses ( $p=0,005$ ) tööpäeva lõpus. Ülejäänud lihastes olulisi erinevusi ei esinenud. Tulemused on esitatud lisa C tabelis C.2.

Lihaskäikuse mõõtmistulemustest selgus, et olulisi erinevusi mõlema kehapoole ning tööpäeva alguses ja lõpus tehtud mõõtmiste vahel ei esinenud.

### 3.3.2 Goniomeetria tulemused

#### 3.3.2.1. Lülisamba kaelaosa liikuvusulatus

Goniomeetriga hinnati lülisamba kaelaosa liikuvusulatust. Mõõtmisi sooritati tööpäeva alguses ja lõpus. NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) andmete tuginedes leiti, et naiste populatsioonis protsentiilil 5–95 jäi lülisamba kaelaosa fleksioon vahemikku 46,0°–84,4°, ekstensioon 64,9°–103,9°, lateraalfleksioon vasakule 29,1°–77,2° ja paremale 37,0°–63,2° ning rotatsioon vasakule 72,2°–109,0° ja paremale 74,9°–108,8° [37]. Tabelis 3.2 on toodud lülisamba kaelaosa liikuvusulatuse keskmised ja standardhälbed tööpäeva alguses ja lõpus.

**Tabel 3.2.** Lülisamba kaelaosa liikuvusulatuse keskmised näitajad ( $\pm SD$ ) tööpäeva alguses ja lõpus ( $n=9$ )

Näitaja		Keskmine ( $\pm SD$ )		Esinemine populatsioonis, (°) 5...95 protsentiil [37]
		tööpäeva alguses	tööpäeva lõpus	
Lülisamba kaelaosa	fleksioon (°)	59,3 ( $\pm 11,1$ )	57,0 ( $\pm 17,2$ )	46,0–84,0
	ekstensioon (°)	63,2 ( $\pm 14,9$ )	63,7 ( $\pm 15,4$ )	64,9–103,9
	lateraalfleksioon vasakule (°)	35,3 ( $\pm 9,7$ )	35,7 ( $\pm 8,6$ )	29,1–77,2
	lateraalfleksioon paremale (°)*	34,2 ( $\pm 8,3$ )	36,7 ( $\pm 9,2$ )	37,0–63,2
	rotatsioon vasakule (°)	66,7 ( $\pm 15,1$ )	68,7 ( $\pm 11,3$ )	72,2–109,0
	rotatsioon paremale (°)	69,2 ( $\pm 9,4$ )	66,3 ( $\pm 14,8$ )	74,9–108,8

Märkus. \* $p=0,050$  lateraalfleksiooni erinevus paremale tööpäeva alguses ja lõpus.

Kaelaosa liikuvuse tulemused näitasid, et tööpäeva alguses olid tulemused kõikidel uuritavatel madalamad. Tööpäeva lõpus täheldati kaelaosa liikuvusulatuse vähenemise tendentsi pea painutamisel ette ja rotatsioonil paremale. Võrreldes NASA uuringuga olid ekstensiooni ja rotatsiooni tulemused madalamad. Oluline erinevus saadi lateraalfleksioonil paremale ( $p=0,050$ ). Meessoost uuritava tulemused näitasid, et kaelaosa liikuvusulatus fleksioonil on suurem võrreldes NASA uuringuga (lisa C tabel C.3). Tööpäeva alguses mõõdeti tulemuseks 77,0° ja lõpus 79,0°. Ekstensioon ning rotatsioon paremale ja vasakule jäid alla NASA uuringus toodud väärtustele. Olulisi erinevusi ei esinenud meessoost uuritava puhul.

### 3.3.2.2. K  unarvarre- ja randmeliigese liikuvusulatus

Goniomeetriga hinnati parema ja vasaku k  unarvarre- ja randmeliigese liikuvusulatuse erisust ning muutust t  op  eva jooksul. NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) andmetele tuginedes leiti, et naiste populatsioonis protsentiilil 5–95 jäi k  unarvarre- ja randmeliigese supinatsioon vahemikku 90,4  –139,5  , pronatsioon 82,3  –118,9  , randmeliigese fleksioon 68,3  –98,1  , ekstensioon 42,3  –74,7  , radiaaldeviatsioon 16,1  –36,1   ning ulnaardeviatsioon 21,5  –43,0   [37]. Tabelis 3.3 on esitatud parema ja vasaku k  unarvarre- ja randmeliigese liikuvusulatuse keskmised ja standardhälbed t  op  eva alguses ja lõpus.

**Tabel 3.3.** Parema ja vasaku k  unarvarre- ja randmeliigese liikuvusulatuse keskmised näitajad ( $\pm SD$ ) t  op  eva alguses ja lõpus ( $n=9$ )

Näitaja	Keskmine ( $\pm SD$ )				Esinemine populatsioonis (��), 5...95 protsentiil [37]
	t��op��eva alguses	t��op��eva lõpus	t��op��eva alguses	t��op��eva lõpus	
	vasak kehapool		parem kehapool		
K��unarvarreliigese supinatsioon (��)	84,8 ( $\pm 8,9$ )	86,2 ( $\pm 12,8$ )	79,5 ( $\pm 9,5$ )	84,8 ( $\pm 8,8$ )	90,4–139,5
K��unarvarreliigese pronatsioon (��)	85,5 ( $\pm 7,4$ )	86,0 ( $\pm 4,0$ )	82,2 ( $\pm 12,5$ )	85,1 ( $\pm 7,6$ )	82,3–118,9
Randmeliigese fleksioon (��)	71,6 ( $\pm 12,1$ )	71,5 ( $\pm 12,0$ )	73,8 ( $\pm 13,3$ )	74,2 ( $\pm 12,1$ )	68,3–98,1
Randmeliigese ekstensioon (��)	73,4 ( $\pm 8,3$ )	73,5 ( $\pm 8,9$ )	69,2 ( $\pm 13,7$ )	69,4 ( $\pm 12,5$ )	42,3–74,7
Randmeliigese radiaaldeviatsioon (��)	30,1 ( $\pm 9,2$ )	30,0 ( $\pm 7,2$ )	31,6 ( $\pm 7,1$ )	32,1 ( $\pm 8,5$ )	16,1–36,1
Randmeliigese ulnaardeviatsioon (��)*	48,4 ( $\pm 7,5$ )	47,9 ( $\pm 8,1$ )	46,1 ( $\pm 9,2$ )	50,0 ( $\pm 9,1$ )	21,5–43,0

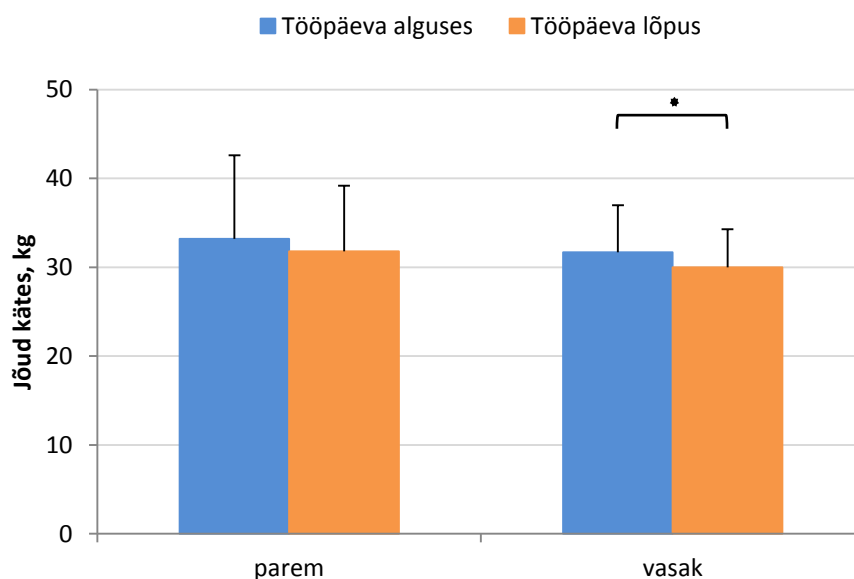
Märkus. \* $p=0,040$  parema kehapoole ulnaardeviatsiooni erinevus t  op  eva alguses ja lõpus

Selgus, et vasaku kehapoole tulemused k  unarvarre- ja randmeliigese supinatsioonil, pronatsioonil ja ekstensioonil olid t  op  eva alguses madalamad. Parema kehapoole näitajad, väljaarvatud randmeliigese radiaaldeviatsioon, olid t  op  eva alguses mõnevõrra madalamad võrreldes tulemustega t  op  eva lõpus. Võrreldes NASA uuringuga olid madalamad vasaku ja parema kehapoole tulemused k  unarvarreliigese supinatsioonil t  op  eva alguses 83,6   ( $\pm 8,5  $ ) ja lõpus 85,8   ( $\pm 13,5  $ ) ning vasaku kehapoole k  unarvarreliigese pronatsioonil t  op  eva alguses 81,1   ( $\pm 8,5  $ ). Oluline liikuvusulatuse suurenemine oli parema randmeliigese ulnaardeviatsioonil ( $p=0,040$ ) t  op  eva jooksul.

Meessoost uuritava tulemused näitasid, et vasaku randmeliigese flektsiooni väärtus tööpäeva alguses 60,0° võrreldes NASA uuringuga oli madalam. Lisaks olid madalamad tööpäeva lõpus saadud tulemused parema küünarvarreliigese pronatsioonil 76,0° ja supinatsioonil 65,0°. Olulisi erinevusi ei esinenud meessoost uuritava puhul (lisa C tabel C.4). Samuti ei esinenud vasaku ja parema kehapoole vahel olulisi erinevusi mõlema soo esindajatel.

### 3.3.3. Dünamomeetria tulemused

Dünamomeetriga mõõdeti uuritavatel maksimaalset lihasjõudu paremas ja vasakus käes, tööpäeva alguses ja lõpus. Saadud tulemused on esitatud joonisel 3.7.



**Joonis 3.7.** Uuritavate ( $n=9$ ) käte lihasjõu (kg) keskmiste tulemuste võrdlus mõlemas kehapooles sõltuvalt mõõtmiste ajast (keskmine  $\pm SD$ ;  $*p=0,030$ )

Tulemused näitasid, et mõlema käe lihasjõud oli mõnevõrra suurem tööpäeva alguses. Parema käe lihasjõud oli tööpäeva alguses 33,2 ( $\pm 9,1$ ) kg ja tööpäeva lõpus 31,8 ( $\pm 7,4$ ) kg. Statistiliselt oluline lihasjõu langus ( $p=0,030$ ) saadi vasaku käe mõõtmistulemustes tööpäeva alguses 31,7 ( $\pm 5,3$ ) kg, võrreldes mõõtmistega tööpäeva lõpus 30,0 ( $\pm 4,3$ ) kg. Meessoost uuritava tulemused näitasid, et tööpäeva alguses oli mõlema käe lihasjõud

suurem kui tööpäeva lõpus. Meesuuritava lihasjõu näitajates parema ja vasaku käe vahel, sõltuvalt mõõtmiste ajast, olulisi erinevusi ei esinenud (lisa C tabel C.5).

### 3.4. Taastusravi osakonna tööruumide mikrokliima parameetrid, valgustatus ja müratase

Töökeskkonna mõõtmisi tehti taastusravi osakonna 8 ruumis. Ruumid jagunesid järgmiselt: ruum 1 – individuaalne füsioteraapiaruum; ruum 2 – II korruse võimlemissaal; ruum 3 – basseiniruum; ruum 4 – IV korruse võimlemissaal; ruum 5 – IV korruse palat; ruum 6 – V korruse tegevusteraapiaruum; ruum 7 – V korruse võimlemissaal; ruum 8 – massaažiruum. Mõõdeti mikrokliima (õhutemperatuur, õhu suhteline niiskus, õhu liikumiskiirus), valgustustiheduse ja mürataseme parameetreid 1,0 m kõrguselt põrandapinnast. Tabelis 3.4 on toodud mikrokliima parameetrite keskmised väärtused ja standardhälbed. Kõikide ruumide mõõtmiskohtade tulemuste keskmised ja standardhälbed on esitatud lisa D tabelis D.1.

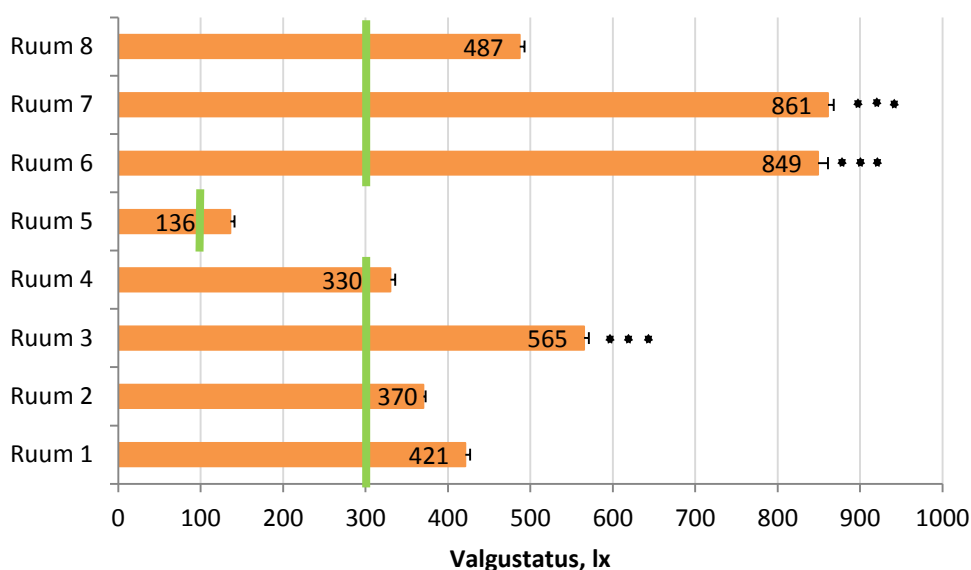
**Tabel 3.4.** Tööruumide mikrokliima parameetrite mõõtmistulemused erinevates tööruumides ja soovituslikud väärtused vastavalt tööde kategooriatest

Mõõtmiskoht	Keskmine ( $\pm SD$ )		
	õhutemperatuur, °C	õhu suhteline niiskus, %	õhu liikumiskiirus, m/s
Ruum 1	22,99 ( $\pm 0,05$ )	24,8 ( $\pm 0,1$ )	0,055 ( $\pm 0,019$ )
Ruum 2	23,38 ( $\pm 0,06$ )	25,3 ( $\pm 0,3$ )	0,057 ( $\pm 0,024$ )
Ruum 3	24,33 ( $\pm 0,05$ )	54,9 ( $\pm 0,5$ )	0,048 ( $\pm 0,042$ )
Ruum 4	23,63 ( $\pm 0,04$ )	27,0 ( $\pm 0,5$ )	0,027 ( $\pm 0,016$ )
Ruum 5	23,43 ( $\pm 0,02$ )	22,6 ( $\pm 0,4$ )	0,04 ( $\pm 0,016$ )
Ruum 6	23,45 ( $\pm 0,04$ )	34,0 ( $\pm 0,3$ )	0,029 ( $\pm 0,007$ )
Ruum 7	23,19 ( $\pm 0,05$ )	31,8 ( $\pm 0,6$ )	0,02 ( $\pm 0,005$ )
Ruum 8	22,64 ( $\pm 0,05$ )	45,1 ( $\pm 0,6$ )	0,025 ( $\pm 0,004$ )
Kõik ruumid	23,38 ( $\pm 0,05$ )	33,2 ( $\pm 0,4$ )	0,038 ( $\pm 0,013$ )
Piirväärtused	+16 – +19 (IIb); +17 – +20 (Ib) [19]	40–60 (IIb, Ib) [19]	$\leq 0,2$ (IIb); $\leq 0,1$ (Ib) [19]

Mõõtmistulemustest selgus, et õhutemperatuur jäi kõikides ruumides vahemikku 22,64 °C kuni 24,33 °C. Kõikides tööruumides ületasid õhutemperatuuri mõõtmistulemused vastavalt tabelis 1.1 esitatud optimaalseid väärtusi. Saadud õhu suhtelise niiskuse tulemused 22,6 %–54,9 % jäid alla soovitusliku piiri (40 %–60 %). Kõikidest ruumidest vaid kahes (ruum 3 ja ruum 8) jäid õhu suhtelise niiskuse tulemused optimaalsete väärtuste vahemikku. Vastavalt töö raskusastmele on õhu liikumiskiiruse lubatud väärtuseks kuni 0,2

m/s IIb tööde kategooria ja kuni 0,1 Ib kategooria puhul. Kõikide ruumide õhu liikumiskiiruste keskmised jäid alla optimaalse väärtuse.

Kõikides tööruumides, väljaarvatud II korruse individuaalses füsioteraapiaruumis, olid olemas aknad. Valdav osa tööruumidest oli kasutusel luminofoorlambid. Töötajal oli võimalik vastavalt vajadusele ümbritsevat valgustatust tööruumides reguleerida valgustite hulga ja akende ees olevate ruloode näol. Valgustustiheduse mõõtmistulemused on esitatud joonisel 3.8 ja lisa E tabelis E.1.



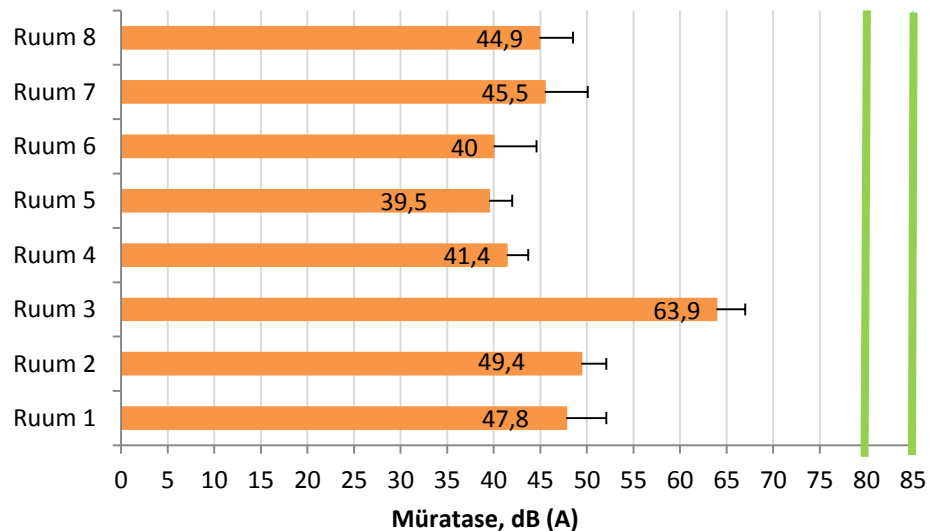
**Joonis 3.8.** Taastusravi osakonna tööruumide valgustustihedus ja piirväärtused (300 lx – võimlemissaalid, basseiniruum, massaažiruum, tegevusteraapiaruum; 100 lx – palat)  
(keskmine $\pm$ SD; \*\*\* $p=0,000$ )

Jooniselt 3.8 on näha, et kahes ruumis (ruumid 6 – V korruse tegevusteraapiaruum ja 7 – V korruse võimlemissaal) olid mõõdetud tulemused 2,5 korda üle piirnормi ning ruumis 3 (basseiniruum) – rohkem kui poolteist korda üle piirnормi. Tööruumide valgustustiheduse mõõtmistel saadi keskmiseks tulemuseks piirnормist oluliselt kõrgemad väärtused – tegevusteraapiaruumis 849 ( $\pm 12$ ) lx ( $p=0,000$ ), võimlemissaalis 861 ( $\pm 7$ ) lx ( $p=0,000$ ) ja basseiniruumis 565 ( $\pm 6$ ) lx ( $p=0,000$ ). Ruum 5, milleks oli IV korruse palat, on enamasti mõeldud patsientidele puhkamiseks. Erandjuhtudel tuleb ruumis viia läbi ka teraapiaid. Palatis mõõdetud keskmine mõõtetulemus 136 ( $\pm 5$ ) lx vastas normile (100 lx).

Eesti Vabariigi “Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded müra mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna piirnормid ja müra mõõtmise kord” määrusest lähtuvalt on müra piirnормiks



8-tunnise tööpäeva jooksul 85 dB(A), kuid müraga kokkupuute tase ei tohi ületada 80 dB(A) [31]. Taastusravi osakonna tööruumides ei saa standardis EVS-EN 15251:2007 toodud piirnorme arvestada. Sellisel juhul ei saaks töötajad patsientidega suhelda, kuna tavaline kõne jääb juba 60–65 dB(A) vahemikku [38]. Mõõdetud mürataseme tulemused on esitatud joonisel 3.9 ja lisa E tabelis E.1.



**Joonis 3.9.** Taastusravi osakonna tööruumide mõõdetud müratasemed, müraga kokkupuute tase 80 dB(A) ja piirnorm 85 dB(A)

Mõõtmistest selgus, et kõikides tööruumides jäid tulemused alla lubatud kokkupuute taset (80 dB (A)). Kõikide ruumide keskmiseks tulemuseks saadi 46,6 ( $\pm 3,5$ ) dB(A). Kõige kõrgem mõõdetud tulemus saadi ruumis 3, milleks oli basseiniruum 63,9 ( $\pm 3,1$ ) dB(A). Basseiniruumi peamiseks müraallikateks olid sundventilatsioon, basseiniseadmed ja töötajate ning patsientide vaheline kõne.

## 4. ARUTELU

Taastusravil, olgu selleks massaaž, füsioteraapia või tegevusteraapia, on oluline tähendus patsiendi elukvaliteedi parendamisel. Teraapia eesmärgiks on ennetada võimalikke terviseprobleeme, läbi liiges liikuvusulatus ja lihasjõu säilitamise, häirinud funktsioonide taastamise ja valu leevendamise näol [39]. On paradoksaalne, et füsioterapeutidel, massööridel, ja tegevusteraapeutidel, kes aitavad patsientidel taastuda skeleti-lihasvaevustest, on samuti endal oht skeleti-lihaskonna vaevusteks. Skeleti-lihasvaevused on haigla- ja hoolduspersonali seas väga levinud probleem. Paljud terapeutid on vaevusi täheldanud juba õpinguaastate jooksul ning pidanud hiljem seetõttu ametit vahetama [40].

Antud uurimistöös uuriti skeleti-lihaskonna vaevuste levimust ja põhjuseid ning üldist tervise seisundit taastusravi osakonna töötajate seas. Leiti, et kõikidel uuritavatel esines skeleti-lihaskonna valusid vähemalt kahes kehapiirkonnas. Kõige enam kurdeti valusid kaela-õlavöötme ja alaselja piirkondades. Need vaevused võivad olla suuresti seotud tegevustega, mis nõuavad füüsilist jõudu, korduvliigutusi ja ebamugavaid sundasendeid patsientide abistamisel või teisaldamisel, seda kinnitavad ka mitmed artiklid [2, 3, 9]. Tulemustest selgus, et vanematel töötajatel on suurem oht skeleti-lihaskonna vaevusteks. Leiti, et vanuse suurenedes on valud kaelas, trapetsi piirkonnas, paremas õlas, alaseljas ja jalgades oluliselt tugevamad. Põhjused võivad olla tingitud sellest, et vanemad töötajad kasutavad rohkem varasematest teadmistest tulenevaid tervist kahjustavaid kehaasendeid või ealistest iseärasustest.

Kuna ankeetküsitlusele vastamine oli vabatahtlik, siis ka korduval meeldetuletamisel jäi vastamismäär (83%) tagasihoidlikuks. Soolist võrdlust ei olnud võimalik teha, kuna vastajatest vaid üks oli meessoost. Suhteliselt väikesearvuliseks jäid ka vanuse, tööstaaži (6 töötajat üle ja 9 töötajat alla 10 aasta) ja KMI-i grupid.

Skeletilihaste funktsionaalse seisundi hindamisel on oluliseks kriteeriumiks lihase toonus. Müotonomeetria uurimistulemustest selgus, et statistiliselt oluliselt suurenes parema kehapoole reie-kakspealihase (*m. biceps femoris caput longum*) toonuses ( $p=0,030$ ) võrreldes tööpäeva alguses ja lõpus tehtud mõõtmistega. Erinevusi saadi veel parema ja vasaku kehapoole vahel sõltuvalt mõõtmiste ajast kaksiksääremarjalihase (*m.*

*gastrocnemius*) toonuses ( $p=0,005$ ). Toonuse mõõtmise teeb mugavaks asjaolu, et mõõtmised kestavad vaid sekundeid ja selle aja vältel ei saa skeetilihase biomehaanilisi omadusi muuta [11]. Samas aga ei pruugi tulemused anda tõeseid tulemusi lihaste funktsionaalse seisundi dünaamikast tööpäeva jooksul, juhul kui tegemist ei ole pikaajalise koormuse toime hindamisega (nt sportliku treeningu mõju hindamine). Samuti võib uuritav tahtlikult mõjutada tulemusi. Erinevate patsientide teenindamisel tegevus- ja füsioterapeutide ning massööride tööliigutuste sooritamine ja jõurakendamine on vahelduva iseloomuga ja muutub tööpäeva jooksul. Küll saab müotonomeetria tulemusi võrrelda kehapiirkonniti ja kehapoole järgi.

Lüüsisamba kaelaosas mõõtmistel saadi oluline erinevus lateraallateraalfleksioonil paremale. Küünarvarre- ja randmeliigese liikuvusulatuse tulemused näitasid, et parema kehapoole näitajad, väljaarvatud radiaaldeviatsioon, olid tööpäeva alguses madalamad võrreldes tulemustega tööpäeva lõpus. Eelnevatest uuringutest on leitud, et ülajäsemete, eriti randme ja sõrmede valusid esineb rohkem massaažiterapeutidel [9, 10]. Põhjus võib olla selles, et massaažiterapeutidel esineb korduvliigutusi, võrreldes füsio- ja tegevusterapeutidega, tööpäeva jooksul rohkem. Metsmaa (2015) magistritööst selgus, et massaažiterapeutid kasutavad surve avaldamiseks kõige efektiivsemat asendit („vehkleja asend“) väga harva ja kael on suurem osa tööajast (96%) ettepainutatud asendis. Metsmaa soovitudele tuginedes peaksid massööri käed asetsema sirgelt keha ees ja võimalusel olema üksteist dubleeriv kõikide massaaživõtete ajal [10]. Käte lihasjõud oli suurem tööpäeva alguses tehtud mõõtmistel.

Käesolevas uurimistöös tehtud lihasparameetrite mõõtmiste tulemused tööpäeva alguses ja lõpus ning parema ja vasaku kehapoole vahel oluliselt ei erinenud (olulisi erinevusi tööpäeva jooksul saadi 1 ja mõlema kehapoole vahel 3), mis viitab sellele, et uuritavate töökoormus on ühtlane.

Uurimistöös uuriti töökeskkonna parameetreid (mikrokliima, valgustustihedus, müratase) ja kontrolliti nende vastavust seadusega määratud nõuetele. Töötajate hinnangul oli töökeskkonnas kõige häirivamateks mikrokliima parameetriteks õhutemperatuur (suvel liiga palav, talvel liiga jahe) ja õhu liikumiskiirus (ruumide umbsus ja ebameeldivad lõhnad). Töökeskkonnas läbiviidud mikrokliima, valgustatuse ja mürataseme mõõtmistest selgus, et kõikide ruumide keskmised õhutemperatuuri tulemused olid üle optimaalse piirnõrmi ja õhu suhteline niiskus jäi alla soovitusliku piirnõrmi, mis kinnitab töötajate

hinnangut. Keskmiseks õhu liikumiskiiruseks saadi 0,04 ( $\pm 0,01$ ) m/s, mis ei ületanud lubatud väärtust. Valgustustihedus kolmes tööruumis ületas soovitusliku piirnormi. Mürataseme tulemused vastasid piirnormile.

Haigla sisekliima eesmärgiks on luua patsientidele nii mugav ja stressivaba ravikeskkond kui võimalik. Parima ravikeskkonna loomisel on oluline valida sobilik õhutemperatuur ja võimaluse korral eelistada loomulikku valgust ruumides. Varasemast uuringust on selgunud, et patsientide vajadused vastanduvad sageli haiglapersonali vajadustega. On leitud, et ruumi õhutemperatuur 24–26 °C on mugav patsientidele, kes kannavad õhemaid riideid ja on vähem füüsiliselt aktiivsemad. Samas selgus, et selline õhutemperatuur ei sobi haigla töötajatele, sest nemad on kehaliselt rohkem aktiivsemad. [1]

Varasemast uuringust on leitud töökeskkonna ja skeleti-lihaskonna vaevuste vahelisi seoseid [4], kuid käesolevas uurimistöös töökeskkonna mikrokliima, valgustatuse ja mürataseme parameetrite ning tervisekaebuste vahel seoseid ei esinenud. See viitab sellele et suurem osa töötajatest on rahul oma töökeskkonnaga ja ei pea mikrokliima parameetreid oma tervisekaebuste põhjusteks.

Uurimistöö valimi moodustas 18 taastusravi osakonna töötajat. Lihasparameetrite mõõtmistest võtsid osa 10, kes kõik kaebasid viimase 12 kuu jooksul valusid kaela, mõlema kehapoole trapetslihaste ja alaselja piirkondades. Varasemates artiklites on uuritud kas ainult füsioterapeute [7, 8], füsio- ja tegevusterapeute [3] või ainult massööre [9, 10]. Ei ole tehtud uuringuid, kus oleks hinnatud koos füsio- ja tegevusterapeute ning massööre.

Uuringu tugevuseks on see, et antud uuringus rakendati komplektse lähenemise printsiipi – uuritavate hulgas viidi läbi ankeetküsitlus, skeleti-lihaskonna funktsionaalse seisundi hindamine ja töökeskkonna parameetrite mõõtmised.

Uuringu nõrkuseks on väike uuritavate arv, kus lisaks füsioterapeutidele osales üks tegevusterapeut ja 2 massööri. Edaspidi tuleks uuringusse kaasata mitme taastusravi osakonna töötajad, kus on võimalik võrrelda nii erinevaid ametigruppe kui ka soovanusgruppe. Järgnevates uuringutes peaks tähelepanu pöörama ka taastusravi osakonna töötajate töövõtetele, tööasenditele ja töökoha ergonoomikale ning uurima nende seost tervisekaebuste vahel.

## KOKKUVÕTE

Käesolevas uurimistöös analüüsiti SLV levimust erinevates kehapiirkondades ja valude põhjuseid ning üldist tervises seisundit taastusravi osakonna töötajate hulgas. Lisaks uuriti töökeskkonnas esinevaid füüsilisi ohutegureid, et kontrollida nende vastavust seadusega määratud nõuetele. Analüüsiti seoseid töökeskkonna ja SLV vahel. Uurimiseks kasutati ankeet-, mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodeid. Mikrokliima hindamiseks mõõdeti õhutemperatuuri, õhu suhtelist niiskust ja õhu liikumiskiirust. Lisaks mõõdeti valgustustihedust ja müratasid. Töötajate tervises seisundi hindamiseks kasutati valutugevuse hindamise skaalat, „Rahvusvaheline töö- ja tervise uuring“ ning töökeskkonna psühhosotsiaalsete ohutegurite küsimustikke.

Uurimistöös püstitatud ülesannete alusel saab teha järgmised järeldused:

1. Ankeetküsitluse abil selgitati taastusravi osakonna töötajate hulgas, et:
  - tööspetsiifikast tulenevad ohutegurid on käsitsi patsientide lükkamine või tõmbamine (100%), patsiendi liigutamine koos abivahendi või kolleegiga (87%), küünarliigese painutamise ja sirutamine (80%), korduvad randme- või sõrmede jõulised liigutused (67%), kükitamine ja toetumine põlvedele (80%) ning ootamatu liigutus patsiendi poolt (93%).
  - skeleti-lihaskonna vaevustest esineb enam valusid alaselja- (67%), trapetslihase (60%) ja kaela (60%) piirkonnas ning vähem mõlema käe õlavarres, küünarvarres ja sõrmedes.
  - stressi- ja läbipõlemistaseme hindavad töötajad 10-palli skaalal valdavalt keskmiseks. Töövõimet hinnati kõrgeks. Töötajate üldine tervises seisund on hea. Kehamassiindeksist lähtuvalt on normaalkaalus 60,0%, rasvumise I astmes 26,7% ja ülekaalus 13,3% töötajatest. Spordiga tegeleb vabal ajal 67% vastanutest. Harrastustest toodi välja jooksmine, suusatamine, vesiaeroobika, võimlemine, kulturism, jooga, tennis, ujumine, squash, ratsutamine.
  - Seoste analüüs näitas, et vanematel töötajatel on valud oluliselt suuremad kaelas, trapetsis, paremas õlas, alaseljas ja jalgades. KMI suurenedes olid

valu tugevamad kaelas ja mõlema kehapoole küünarliigestes. Suurema tööstaažiga (rohkem kui 10 aastat) töötajatel on oluliselt tugevamad valud parema trapetsi piirkonnas ja alaseljas. Kõrgema KMIga töötajad töötavad suurema töökoormusega. Patsiendi liigutamine, pööramine, lükkamine on seotud vasaku õlavarreluu valuga. Töökeskkonna ohutegurite ja skeleti-lihaskonna vaevuste vahel olulisi erinevusi ei esine.

- töötajad hindavad kõige häirivamateks mikrokliima parameetriteks õhutemperatuuri (suvel liiga palav) ja õhu liikumiskiiruse (ruumide umbsus ja ebameeldivad lõhnad). Üle poole uuritavatest (67%) soovisid, et töökeskkonnas oleks rohkem ruumi, et vältida ülerahvastatust.

2. Töötajate skeletilihaste funktsionaalse seisundi hindamisest müotonomeetria, goniomeetria ja dünamomeetria abil mõlemas kehapooles tööpäeva alguses ja lõpus tehtud mõõtmistest selgus, et:

- mõõdetud seitsmest lihasest saadi (randmesirutajalihas (*m. flexor carpi radialis*), õlavarre kakspealihas (*m. biceps brachii*) trapetslihas (*m. trapezius*) ja selja sirgestajalihas (*erector spinae*), reiesirglihase (*m. rectus femoris*), reie-kakspealihas (*m. biceps femoris*), kaksiksääremarjalihas (*m. gastrocnemius*) statistiliselt oluline erinevus parema kehapoole reie-kakspealihase (*m. biceps femoris caput longum*) toonuses ( $p=0,03$ ), võrreldes tööpäeva alguses ja lõpus tehtud mõõtmistega. Oluliselt suurenes dekrement parema õlavarre kakspealihases (*m. biceps brachii*) ( $p=0,003$ ) ja parema jala reie-kakspealihases (*m. biceps femoris caput longum*) ( $p=0,030$ ).
- tööpäeva alguses olid lülisamba kaelaosa liikuvusulatuse tulemused kõikidel uuritavatel madalamad. Oluliselt suurenes lateraalfleksioon paremale tööpäeva lõpus ( $p=0,050$ ).
- parema küünarvarre- ja randmeliigese liikuvusulatuste näitajad, väljaarvatud randmeliigese radiaaldeviatsioon, olid tööpäeva alguses madalamad võrreldes tulemustega tööpäeva lõpus. Oluliselt suurenes parema randmeliigese ulnaardeviatsioon tööpäeva jooksul ( $p=0,040$ ). Vasaku ja parema küünarvarre- ja randmeliigese vahel olulisi erinevusi ei esinenud.

- mõlema käe lihasjõud oli uuritavatel mõnevõrra suurem tööpäeva alguses tehtud mõõtmistel. Statistiliselt oluline langus mõõdeti vasaku käe lihasjõu tulemustes tööpäeva lõpus ( $p=0,030$ ).
3. Töökeskkonna mikrokliima, valgustatuse ja mürataseme mõõtmistest selgus, et:
- kõikides tööruumides olid õhutemperatuuri tulemused üle optimaalse piirnormi ja õhu suhteline niiskus jäi alla soovitusliku piirnormi. Valgustustihedus oli oluliselt kõrgem piirnormist kolmes ruumis (3 – basseiniruum, 6 – V korruse tegevusteraapiaruum ja 7 – V korruse võimlemissaal). Mürataseme piirnormidesse jäid kõik kaheksa tööruumi. Kõrgem mõõdetud tulemus saadi basseiniruumis, mille peamisteks müraallikateks olid sundventilatsioon ja basseiniseadmed.

Käesoleva uurimistöö põhjal saab anda järgnevaid soovitusi:

1. Parema mikrokliima tagamiseks töökeskkonnas on soovitatav pöörata suuremat tähelepanu ventilatsioonile, eriti siis, kui ruumis viibib ühekorraga palju inimesi, mistõttu on umbne ja ebameeldivad lõhnad, suvel on liiga palav ja talvel külm.
2. Parema valguslahenduse projekteerimisel tuleks lähtuda piirnormidest, tööspetsiifikast ja arvestada pindade peegeldustegureid ning teisi keskkonnategureid. [39]. Palatis on soovitatav tagada valgustustihedus vähemalt 300 lx, kuna erandjuhtudel viiakse seal läbi teraapiaid.
3. Ventilatsiooniseadmed peavad olema lihtsasti reguleeritavad, et oleks võimalik tuulutada ruume puhkepauside ajal, enne järgmist patsienti. Ebapiisava loomuliku ventilatsiooni puhul tuleks paigaldada sundventilatsioon. Optimaalse õhu suhtelise niiskuse saamiseks on soovitatav kasutada õhuniisuteid, vältimaks silma-, nina- või hingamisteede limaskestade ärritusi. [42]
4. Patsientide abistamisel ja teisaldamisel, kus on sageli tegemist patsiendi äkkliigutustega, on soovitatav kasutada mehaanilisi abivahendeid.
5. Soovituslik on viia läbi töötajate juhendamisi, väljaõpet, täiendkoolitusi, mis käsitleksid ergonoomikalisi töövõtteid patsientide abistamisel.

6. Töö- ja puhkeaja planeerimisel tuleb arvestada, et intensiivsema tööpäeva korral, kui patsiente on palju, saaksid kõik töötajad teha regulaarseid puhkepause koos lõdvestusharjutustega pinges lihastele. Vabal ajal tuleks kõikidel tegeleda spordiga või mõne muu hobiga, et säilitada kehalist aktiivsust ja tööpingetest vabaneda.



## KIRJANDUS

1. **Maripuu, S., Sirge, A., Palatu. R.** Õendus-hoolduspersonali luu-lihasvaevuste ennetamine. Hea Tava. Ida-Tallinna Keskhaigla. [WWW] [http://osh.sm.ee/good\\_practice/ttp\\_2007/sally\\_maripuu\\_ettekanne.ppt](http://osh.sm.ee/good_practice/ttp_2007/sally_maripuu_ettekanne.ppt). (8.01.2017).
2. Patsientide teisaldamise meetodid, mis aitavad ära hoida tervishoiutöötajate luu- ja lihaskonna vaevusi. [WWW] <https://osha.europa.eu/et/tools-and-publications/publications/e-facts/efact28> (24.01.2017).
3. **Passier, L., McPhail, S.** (2011). Work related musculoskeletal disorders amongst therapists in physically demanding roles: qualitative analysis of risk factors and strategies for prevention. [WWW] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3038991/> (9.01.2017).
4. **Magnavita, N., Elovainio, M., De Nardis, I., Heponiemi, T., Bergamaschi, A.** (2011). Environmental discomfort and musculoskeletal disorders. [WWW] <https://academic.oup.com/occmed/article/61/3/196/1511839/Environmental-discomfort-and-musculoskeletal> (24.02.2017).
5. Luu-lihaskonna vaevused. Euroopa Tööohutuse ja Töötervishoiu Agentuur. [WWW] <https://osha.europa.eu/et/themes/musculoskeletal-disorders> (8.01.2017).
6. **Zheltoukhova, K., Bevan, S.** (2011). Töövõimeline Eesti?. Luu ja lihaskonna vaevused ning Eesti tööturg. [WWW] [http://www.fitforworkeurope.eu/estonia\\_estonian\\_web.pdf](http://www.fitforworkeurope.eu/estonia_estonian_web.pdf) (10.01.2017).
7. **Cinar-Medeni, Ö., Elbasan, B., Düzgün, I., Kilinc, M.** (2015). The Factors That Correlated with Back Pain in Physiotherapists. [WWW] <http://clinexphealthsci.com/sayilar/-116/buyuk/215-2192.pdf> (23.01.2017).
8. **Melam, G. R.** (2012). Work Related Musculoskeletal Disorders: Causes, Prevalence and Response Among Egyptian and Saudi Physical Therapists. [WWW] [http://www.academia.edu/3228918/Work\\_Related\\_Musculoskeletal\\_Disorders\\_Causes\\_Prevalence\\_and\\_Response\\_Among\\_Egyptian\\_and\\_Saudi\\_Physical\\_Therapists](http://www.academia.edu/3228918/Work_Related_Musculoskeletal_Disorders_Causes_Prevalence_and_Response_Among_Egyptian_and_Saudi_Physical_Therapists) (12.01.2017).
9. **Albert, W. J., Currie-Jackson, N., R.M.T., Duncan, C. A.** (2007). A survey of musculoskeletal injuries amongst Canadian massage therapists. [WWW] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19083660> (23.01.2017).
10. **Metsma, T.** (2015). Massaažiterapeutide töökoormuse ja -keskkonna, kehaasendite ning tööga seotud liikumisaparaadi vaevuste omavahelised seosed. Magistritöö. Tartu Ülikool. [WWW] [http://mobile.dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/48881/Metsma\\_Taavi.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://mobile.dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/48881/Metsma_Taavi.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (9.05.2017).
11. **Vain, A.** (2002). Müomeetria. Skeetilihaste funktsionaalse seisundi diagnostika. Tartu: Tartu Ülikool. [WWW] <http://www.physic.ut.ee/instituudid/efti/loengumaterjalid/myomeetria/myo.pdf> (08.05.2017).
12. **Roja, Z., Kalkis, H., Roja, I.** Measuring muscle fatigue in relation to the workload of health care workers. (2015). 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences, AHFE 2015. (29.04.2016)

13. **Reynolds, J., Marsh, D., Koller, H., Zenenr, J., Bannister, G.** (2009). Cervical range of movement in relation to neck dimension. [WWW] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2899663/> (25.04.2017).
14. **Merchaoui, I., Bouzgarrou, L., Amri, C., Akrou, M., Malchaire, J., El Mhamdi, S., Chaari, N.** (2016). Determinants of grip strength in Tunisian nurses: A bicentric study. [WWW] <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=44&sid=4125c4d3-24dc-490c-b6a019fdd831ce23%40sessionmgr104&hid=129&bdata=JnNpdGU9ZWVhc3Qtb-Gl2ZQ%3d%3d#AN=27280724&db=cmedm> (25.04.2017).
15. Töökoha sisekliima. Töökesekkonna ohutegurid. Maamajanduslik töötervishoid ja tööohutus. [WWW] <http://tootervishoid.pikk.ee/kavandamine/tookeskkonna-ohutegurid/fuusikalised/tookoha-sisekliima> (25.04.2017).
16. Töötervishoiu ja tööohutuse seadus. (vastu võetud 16.06.1999, viimati jõustunud 01.03.2015). – *Riigi Teataja*. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/126022015017> (25.04.2017).
17. Töötervishoiu ja tööohutuse käsiraamat kutsekoolidele. (2012). Tallinn: Sotsiaalministeerium. [WWW] <http://digar.nlib.ee/digar/show.action?id=121719&q=kutsekoolidele> (26.04.2017).
18. Ventilation and shading provide healthier air in hospitals and care centres. Creating healthy spaces. Renson. [WWW] <http://export.renson.eu/solutions-for-ventilation-and-sun-protection-worldwide-ventilation-and-shading-provide-healthier-air-in-hospitals-and-care-centers.html> (26.04.2017).
19. **Saks, O., Vilbaste, M., Kinnas, S., Kepler, K.** (2010). Töökesekkonna füüsikaliste ohutegurite parameetrite mõõtmine. - *Tartu Ülikooli Keemia Instituudi katsekoda*. [WWW] [https://www.sm.ee/sites/default/files/contenteditors/eesmargid\\_ja\\_tegevused/-Too/Tookeskkond/tookeskkonna\\_fuusikaliste\\_ohutegurite\\_parameetrite\\_mootmine.pdf](https://www.sm.ee/sites/default/files/contenteditors/eesmargid_ja_tegevused/-Too/Tookeskkond/tookeskkonna_fuusikaliste_ohutegurite_parameetrite_mootmine.pdf) (25.04.2017).
20. Gym Temperature and Noise Limits. (2013). – *International Fitness Association*. [WWW] <http://www.ifafitness.com/health/temperature.htm> (26.04.2017).
21. WHO. (2009). WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould. Geneva: World Health Organization.
22. Indoor Air Quality Investigation. OSHA Technical Manual (OTM) Section III: Chapter 2. (jõustus 20.01.1999). *Occupational Safety & Health Administration* – [WWW] [https://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm\\_iii/otm\\_iii\\_2.html](https://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iii/otm_iii_2.html) (26.04.2017).
23. **Merisalu, E.** (2006). Tallinn. Ohutegurid, tööga seotud haigused ja nende vätlimine toiduainetööstuses. [WWW] [http://osh.sm.ee/good\\_practice/juhend-%20ohutegurid%-20toidutoostuses.pdf](http://osh.sm.ee/good_practice/juhend-%20ohutegurid%-20toidutoostuses.pdf) (28.04.2017).
24. EVS 839:2003 Sisekliima. (2003). Eesti Standardikeskus. 10 lk.
25. **Orosa, J.A., Oliveria, C.** (2012). Indoor Air Standards and Models. – *Springer-Verlag London Limited*. Vol 12, pp. 15-47. (28.04.2017).
26. **Soon, A., Reisberg, R., Tambur, M., Soon, S.** (2012). Töökohtade valgustus. Töötervishoid ja -ohutus. Õigussari.
27. Töökohale esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded. (vastu võetud 14.06.2007, viimati jõustunud 01.07.2007). – *Riigi Teataja*. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/12843344> (05.05.2017).
28. EVS-EN 15251:2007 Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast. (2007). Eesti Standardikeskus. 45 lk.
29. EVS-EN 12464-1:2011 „Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 1: Sisetöökohad

30. Mõõtmise meetodi. Sotsiaalministri 04.03.2002 a. määrus nr 42 (RTL, 14.03.2002, 28, 511). (05.05.2017).
31. Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded müra mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna müra piirnormid ja müra mõõtmise kord. (vastu võetud 12.04.2007, viimati jõustunud 30.04.2007). – Riigi Teataja [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/12819460> (05.05.2017).
32. **Vehid, S., Erginoz, E., Yurtseven, E., Kaypmaz, A.** (2011). Noise level of hospital environment. [WWW] [https://www.researchgate.net/publication/274763070\\_Noise\\_Level\\_of\\_Hospital\\_Environment](https://www.researchgate.net/publication/274763070_Noise_Level_of_Hospital_Environment) (20.05.2017).
33. **Coggon, D., Ntani, G., Palmer, K. T., Felli, V. E., Harari, R. et al.** (2012). The CUPID (Cultural and Psychosocial Influences on Disability) study: methods of data collection and characteristics of study sample. – PLoS ONE. Vol. 7, No. 10, pp. 1–22.
34. **Bjorner, J. B., Pejtersen, J. H.** (2010). Evaluating construct validity of the second version of the Copenhagen Psychosocial Questionnaire through analysis of differential item functioning and differential item effect. *Scandinavian Journal of Public Health*, 38(3): 90-105.
35. Procedure for Measuring Neck Motion with the Crom. (1988). Crom Procedure Manual. – *University of Minnesota*.
36. Tööruumide mikrokliima tervisekaitse normid ja -eeskirjad TKNE-5/1995. (vastu võetud 28.12.1995, viimati jõustunud 01.01.2010). – Riigi Teataja. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/25048> (08.05.2017).
37. National aeronautics and space administration. (s.a.). Anthropometry and Biomechanics. [WWW] <http://msis.jsc.nasa.gov/sections/section03.htm> (09.05.2017).
38. **Noorlind, J.** Elukondlik müra Eestis. (2002). Tartu Ülikooli arstiteaduskonna keskkonna- ja töötervishoiu õppetool. [WWW] <http://www.tervisekaitse.ee/jutud/myrad.htm> (27.05.2017).
39. Spetsialistide meeskond. Ambulatoorse taastusravi ja füsiatriateenused. Benita kodu. [WWW] <http://www.benita.ee/et/spetsialistide-meeskond2> (19.05.2017).
40. **Glover W.** (2002). Work-related Strain Injuries in Physiotherapists: Prevalence and prevention of musculoskeletal disorders. *Physiotherapy*, 88: 364-372.
41. **Karwowski, W.** (2006). *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*. Volume 1. Boca Raton: CRC Press. 3606 lk.
42. Sisekliima. (2012). Tööelu. [WWW] <http://www.tooelu.ee/et/Tegevusalapohised-juhendmaterjalid/lasteaiad-ja-paevakeskused/sisekliima> (19.05.2017).

WORK ENVIRONMENT AND FUNCTIONAL STATUS OF MUSCULOSKELETAL  
SYSTEM OF THE EMPLOYEES IN A HOSPITAL REHABILITATION  
DEPARTMENT

## **SUMMARY**

Musculoskeletal disorders are one of the most common work-related health problems, that affect millions of workers and cost employers a lot of money [5]. Musculoskeletal disorders are serious problems among rehabilitation workers and are often caused by manually lifting and moving patients.

In previous studies, it has been found that the risk factors most frequently perceived by health professionals are working in the same posture for long periods; bending or twisting; carrying, lifting or moving heavy materials or equipment; unanticipated sudden movements by patients; performing the same task repeatedly and treating large numbers of patients in one day. Several studies have shown that musculoskeletal disorders of the neck, shoulder, lower back, wrist and fingers are most often reported by rehabilitation workers [8, 9, 10].

The aim of this study was to measure musculoskeletal parameters, evaluate prevalence of work related musculoskeletal disorders among workers in a hospital rehabilitation department and compare the results between the right and left side of the body and in the beginning and at the end of the workday.

The study was carried out in the hospital rehabilitation department, that employs about 50 employees. The department offers a variety of outpatient and inpatient rehabilitation services for adults and children. The study group consisted of 10 participants among whom were physiotherapists, occupational therapist and masseuses. All participants reported pain in the neck, shoulders and lower back in the past 12 months.

Employees' functional status was measured by myotonometry, goniometry, dynamometry and musculoskeletal strain scale. The measurements were carried out in the beginning and at the end of the workday on both sides of the body to evaluate musculoskeletal status changes during the workday. Myotonometric measuring of muscles were performed in the

relaxed state. Frequency, stiffness and decrement were measured on 7 muscles (*m. flexor carpi radialis*, *m. biceps brachii*, *m. trapezius*, *m. erector spinae*, *m. rectus femoris*, *m. biceps femoris caput longum*, *m. gastrocnemius*). Cervical range of motion system was used to measure the mobility of the neck by flexion, extension, lateral flexion and rotation. Range of motion system was used to measure the mobility of the wrist and elbow supination, pronation, flexion, extension, radial deviation, ulnar deviation.

The average age of the study group was 37,5 years, the youngest was 29 and oldest 61 years old. Based on the body mass index, 66,7% of the study group had normal weight, 6,7% were overweight and 26,7% were obese (class I obesity). Comparing characteristics of physiotherapists, masseuses and occupational therapists, masseuse specialists were older, had a higher BMI, served higher number of patients per day and had longer years of practice. Also, the employees, who complained more pain, had higher BMI and 30% of them were in age range of 40–59.

The musculoskeletal measurement study group involved 10 workers who reported chronic pain in the neck, both shoulders and lower back in the past 12 months. All of them agreed to take part in the myotonometry, goniometry and dynamometry measurements.

The myotonometric measurements showed that in the beginning of the workday the decrement in the left hand *m. biceps brachii* ( $p=0,003$ ) was significantly lower than on the right side. Decrement in the right leg *m. biceps femoris caput longum* ( $p=0,030$ ) was higher when compared with the left side. At the end of the workday the muscle tone in the left leg *m. gastrocnemius medialis* ( $p=0,005$ ) was higher when compared with the right side.

The goniometric measurements showed that mobility of the neck was lower in the beginning of the workday among both, male and female, participants. At the end of the workday CROM showed decreasing tendency in the flexion and lateral rotation to the right. Compared to the NASA study, extension and rotation in average was lower.

The results showed significant difference in the range of motion in the right ulnar deviation in the beginning and at the end of workday ( $p=0,040$ ). The strength of arm muscles increased significantly in the left arm ( $p=0,030$ ).

Microclimate measurements showed that air temperature and relative air humidity of the workrooms were below optimal levels. The measurements of light intensity showed that

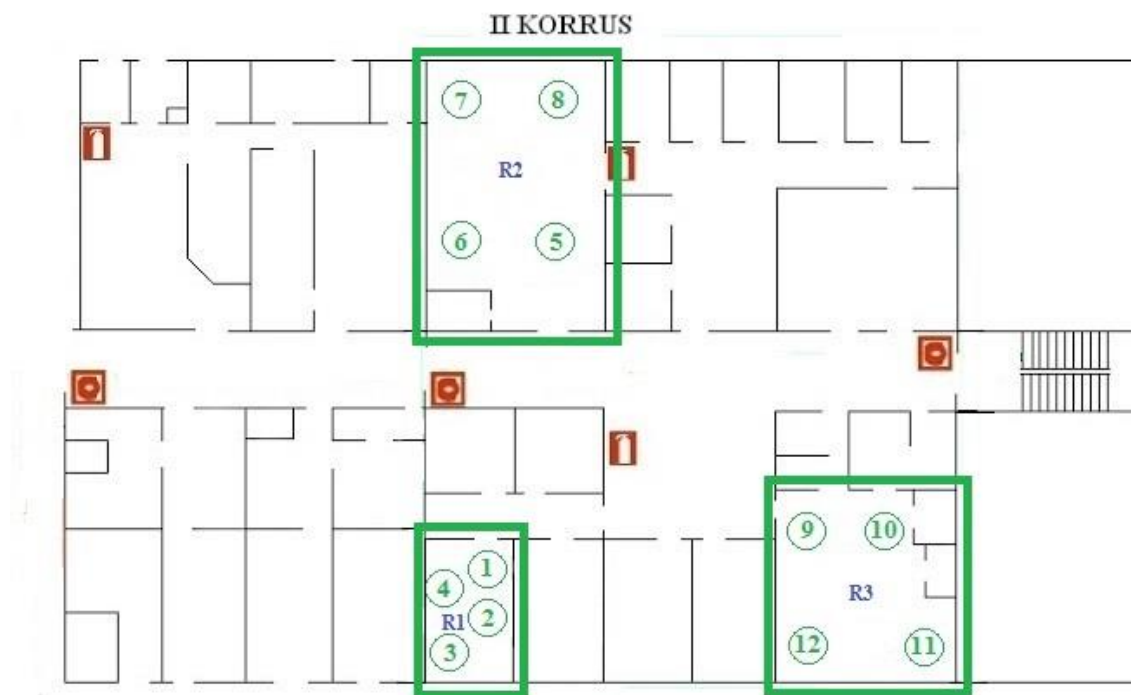
three workrooms were over-illuminated. All eight workrooms did not exceed the measured noise level.

All the research participants are subjected to intensive work in compulsory work positions, repeated movements and lifting patients. All these positions and activities have an impact on fatigue of various muscle groups. Compulsory work positions, especially among masseuses, promotes muscular tiredness. It is important to make regular breaks and exercise, eat healthy and implement ergonomical techniques to prevent MSDs. More attention should be paid to the neck, trapezius, and lower back regions. Microclimate measurements showed that there should be more effective ventilation system in the rehabilitation department.

**LISAD**

## Lisa A. Taastusravi osakonna skeemid

### Lisa A.1. Taastusravi osakonna II korruse tööruumid ja mõõtmiskohad

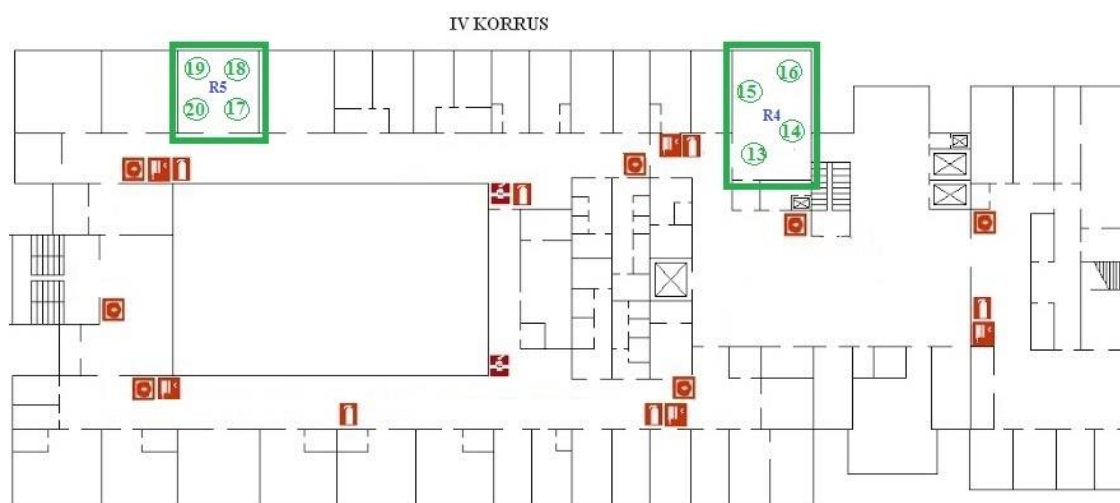


Märkused: 1. R1 – individuaalne füsioteraapiaruum;

2. R2 – võimlemissaal;

3. R3 – basseiniruum.

### Lisa A.2. Taastusravi osakonna IV korruse tööruumid ja mõõtmiskohad

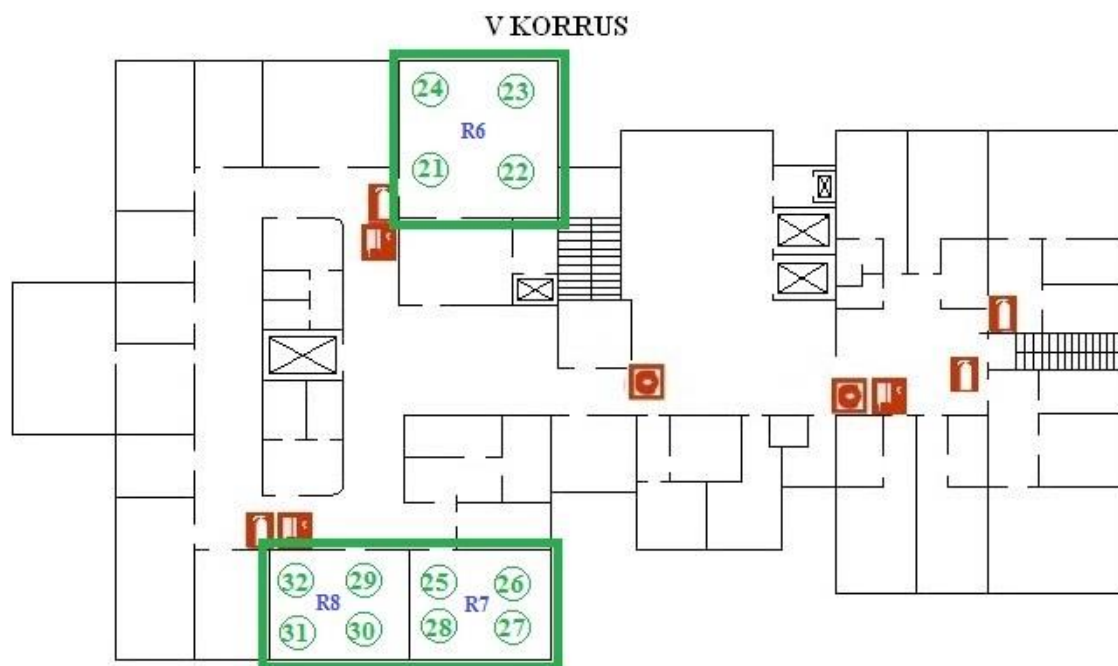


Märkused: 1. R4 – võimlemissaal;

2. R5 – palat.



### Lisa A.3. Taastusravi osakonna V korruse tööruumid ja mõõtmiskohad



Märkused: 1. R6 – tegevusteraapiaruum;

2. R7 – võimlemissaal;

3. R8 – massaažiruum

**Lisa B. Ankeetküsimustik**

## **TÖÖ JA TERVISEUURING**

Lugupeetud AS Põlva Haigla töötaja!

Käesolev küsimustik on koostatud Eesti Maaülikooli ergonoomika magistriõppe üliõpilase Pirgit Peedosaare poolt, selgitamaks, kuidas AS Põlva Haigla taastusravi osakonna töötajad tajuvad oma tööspetsiifikast ja töökoha ergonoomikast tulenevaid riske ning mida saaks paremini teha oma töö turvalisemaks muutmisel. Selleks viib uurija läbi küsitluse ja nõusoleku andnud töötajate hulgas lihasparameetrite mõõtmised.

Küsimustik koosneb järgmistest osadest: *üldosa, tööeripära, töökeskkond ja töövahendid, ohutuselased teadmised, tervis ja tervisekäitumine*. Küsitluse läbiviimisel järgib üliõpilane vabatahtlikkuse ja anonüümsuse põhimõtteid. Küsimustikud jagab ja korjab kokku uurija ning tulemused ei satu kõrvaliste isikute kätte. Sisestatud andmeid säilitatakse parooliga lukustatavas arvutis. Küsitluse vastuseid töödeldakse grupi tasemel ning isikuandmeid ei avalikustata. Lihasparameetrite mõõtmiseks nõusoleku andnud töötajate puhul kaob küll anonüümsus uurija ja uuritava vahel, kuid uurija ei avalda tulemuste kirjeldamisel isikuandmeid. Ergonoomikaliste meetodite puhul tuleb teha tööasenditest ja töövõtetest videofilmi ja fotosid, et hinnata alaselja või randme vigastusohtu. Kuid uurija saab seda teha ainult uuritava nõusolekul. Magistritöös nende fotode kasutamisel säilitatakse anonüümsus uuritava näopiirkonna hägustamise teel.

Loodan väga, et Te olete nõus osalema minu uuringus ja vastama kõikidele küsimustele, et saada tulemustest usaldusväärne analüüs. Samuti ootan Teie kaasalöömist ergonoomikaliste mõõtmiste läbiviimisel, kus lihasparameetreid tuleb mõõta tööpäeva alguses ja lõpus. Mõõtmised saab kooskõlastada selleks töötajale sobival päeval. Teie osalemine on suureks abiks minu magistritöö valmimisel ning väga oluline Teie tööasendite ja töövõtete paremaks muutmisel.

Tekkinud küsimuste korral on võimalik saada uurijalt selgitusi ja tagasisidet:

**Pirgit Peedosaar**

Tel. 55506847

email: [pirgitpeedosaar@gmail.com](mailto:pirgitpeedosaar@gmail.com)

Täna Teid koostöö eest!

## ESIMENE OSA: ÜLDINFORMATSIOON TEIE KOHTA

1. Sugu ☐ Naine ☐ Mees
2. Vanus ☐ alla 30 ☐ 30 - 39 ☐ 40 - 49 ☐ 50 - 59 ☐ 60 ja enam
3. Pikkus ..... cm Kehakaal ..... kg
4. Kas olete parema- või vasakukäeline? ☐ Parem ☐ Vasak
5. Kas vabal ajal tegelete spordiga? ☐ Ei ☐ Jah
6. Kui *JAH*, siis mis spordialaga tegelete?  
.....
7. Mitu korda nädalas?  
☐ 6-7 ☐ 3-5 ☐ 1-2 ☐ Vähem kui 1

## TEINE OSA: TEIE PRAEGUNE TÖÖ

8. Teie ametikoht? .....
9. Kui kaua olete praegust tööd teinud? ..... aastat
10. Kas Teie töö on:  
☐ Täiskoormusega ☐ Osakoormusega (..... kohta)
11. Mitu tundi päevas Te tavaliselt teete enda põhitööd? .....
12. Mitu tundi päevas Te tavaliselt teete arvutitööd? .....
13. Mitme patsiendiga Te keskmiselt päevas kokku puutute?  
☐ 1 - 5 patsienti ☐ 6 - 10 patsienti ☐ Rohkem kui 10 patsienti
14. Kas Teil on ka lisatöökohti? ☐ Ei ☐ Jah
15. Kui *JAH*, siis mis need lisatöökohad on?  
.....  
.....

16. Kas ja kuivõrd suure osa tööajast Teie tavaline tööpäev hõlmab midagi allpool loetelust?

<b>Tööspetsiifikast tulenev tegur</b>	<b>Ei esine</b>	<b>Kuni ¼ tööajast</b>	<b>Kuni ½ tööajast</b>	<b>Kuni ¾ tööajast</b>	<b>Pidevalt</b>
1. Korduv randme või sõrmede jõuline liigutamine, kokku üle nelja tunni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Korduv küünarliigese painutamine ja sirutamine, kokku üle ühe tunni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Töötamine asendis käed õlgadest kõrgemal, kokku üle ühe tunni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Käsitsi rohkem kui 25-kiloste raskuste tõstmine ja maha asetamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Patsiendi käsitsi liigutamine, pööramine, lükkamine või tõmbamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Patsiendi liigutamine koos kolleegi või abivahendiga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Liigutused keha jõurakendusega sundasendis, kokku üle nelja tunni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Kükitamine või toetumine põlve(de)le, kokku üle ühe tunni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Ootamatu liigutus või asendi muutus patsiendi poolt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Võrreldes oma töökaaslastega arvan, et minu töö on:

<b>Näitaja</b>	<b>Palju raskem</b>	<b>Raskem</b>	<b>Sama raske</b>	<b>Kergem</b>	<b>Palju kergem</b>
1. Füüsiliselt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Psüühiliselt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

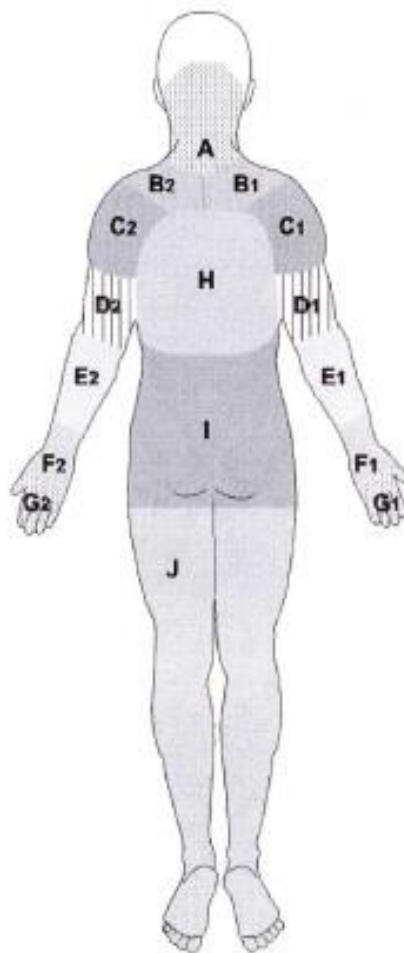
18. Kuivõrd keeruline ja kurnav on töötamine patsientidega? (Palun märgistage kastikesse hinnangu number: 1 - väga kurnav, 2 - kurnav, 3 - mitte eriti kurnav)

☐ Täiskasvanud patsientidega     ☐ Noortega     ☐ Väikelastega  
☐ Muu .....

### KOLMAS OSA: VALUD JA VALULIKKUS

19. Kui Teil on esinenud 12 kuu jooksul valu/ebamugavustunne pärast tavalist tööpäeva, siis palun märkige joonisel näidatud kehapiirkonnad ja valutugevust.

Kehapiirkond	Valutugevuse hindamine				
	Valu ei ole	Vähene	Mõõdukas	Tugev	Väga tugev
1. Kael (A)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Paremparapetslihas (B1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Vasakparapetslihas (B2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Parempõlg (C1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Vasakpõlg (C2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Parempõlavars (D1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Vasakpõlavars (D2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Parempõlvavarv (E1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Vasakpõlvavarv (E2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Parempõlv (F1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Vasakpõlv (F2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Parempõlv sõrm (G1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Vasakpõlv sõrm (G2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Selja ülaosa (H)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Alaselg (I)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Alajäse (J)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



20. Kui mitmel päeval viimase 12 kuu jooksul takistas valulik piirkond Teil tööle minemast?

☐ 0 päeva    ☐ 1-5 päeva    ☐ 6-30 päeva    ☐ Rohkem kui 30 päeva

21. Kas Teie arvates võib valulik piirkond kujuneda probleemiks eelseisva 12 kuu jooksul?

☐ Kindlasti    ☐ Tõenäoliselt    ☐ Võimalik    ☐ Ei

22. Kas olete viimasel aastal pöördunud lihas-liigesvaluga perearsti vm arsti poole?

☐ Jah    ☐ Ei

## NELJAS OSA: OHUTUSALASED TEADMISED, SEADMED JA ABIVAHENDID

23. Kas Te olete saanud patsiendi tõstmiseks/liigutamiseks vajalikku väljaõpet?

☐ Jah ☐ Ei

24. Kas Te olete saanud seadme/töö-/abivahendi kasutamiseks vajalikku väljaõpet?

☐ Jah ☐ Ei

25. Kas ohutusalane juhendamine on andnud Teile piisavaid teadmisi seadme/töövahendi ohutuks kasutamiseks?

☐ Jah ☐ Ei

26. Nimetage seadmeid ja abivahendeid, mida Te oma töös kasutate?

.....

.....

.....

.....

27. Kas tunnetate, et oleks vaja uuemaid seadmeid/töö-/abivahendeid?

☐ Jah ☐ Ei

28. Kui JAH, siis milliseid?

.....

.....

## VIIES OSA: TÖÖKESKKOND JA TÖÖKORRALDUS

29. Millised allpool loetelus toodud sisekliima parameetrid Teid töökeskkonnas häirivad?  
(Kui häirib, siis palun märkida ka mis ruumides)

Jrk. nr.	Parameeter	Häirib palju (mis ruumis?)	Häirib vähe (mis ruumis?)	Ei häiri
I	<b>Õhutemperatuur</b>			
1.	Liiga soe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Liiga jahe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
II	<b>Õhutus</b>			
3.	Esineb tuuletõmbust	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Ruum on umbne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Jrk. nr.	Parameeter	Häirib palju (mis ruumis?)	Häirib vähe (mis ruumis?)	Ei häiri
5.	Häirivad lõhnad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
III	<b>Õhu suhteline niiskus</b>			
7.	Õhk on niiske	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Õhk on kuiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IV	<b>Valgustatus</b>			
9.	Liiga ere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Liiga hämar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Ebaühtlane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Värelev	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
V	<b>Müra</b>			
13.	Liiga vali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Ebaühtlane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

30. Kas tööruumis on piisavalt ruumi? ☐ Jah ☐ Ei

31. Kas tööruumi põrand on ebatasane või libe? ☐ Jah ☐ Ei

32. Kas tahaksite midagi oma töökeskkonnas muuta? ☐ Jah ☐ Ei

33. Kui *JAH*, siis mida?

.....

34. Kas Teil on töö juures võimalik ise otsustada

Tegevus	Sageli	Harva	Mitte kunagi
1. Mida Te töö juures teete? (töö sisu ja tegevuste valikuvabadus)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Kuidas Te oma tööd teete? (töövõtted ja tegevuste järjekord)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Oma töö ajakava ja puhkepauside üle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

35. Kui Teil on oma töös raskusi, siis kui sageli Te saate abi või tuge?

Abiandja	Sageli	Harva	Mitte kunagi
1. Oma kolleegidelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Vahetult töökorraldajalt/juhatajalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Patsiendilt/kliendilt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Lähedastelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## KUUES OSA: OHUTUS- JA TERVISEKÄITUMINE

36. Kui sageli kasutate isikukaitsevahendeid?

☐ Alati      ☐ Sageli      ☐ Mõnikord      ☐ Ei kasuta

37. Kui kasutate isikukaitsevahendeid, siis palun nimetage need?

.....

.....

38. Kas Teile on selgitatud terviseriske, mida põhjustab isikukaitsevahendite mittekasutamine? ☐ Jah      ☐ Ei

39. Nimetage, mis tööriideid Te kasutate?

.....

.....

40. Nimetage, mis kaitseriided Te kasutate?

.....

.....

41. Kas olete rahul oma tööriietega? ☐ Jah      ☐ Ei

42. Kui EI, siis miks?

.....

43. Kas olete rahul oma kaitseriietega? ☐ Jah      ☐ Ei

44. Kui EI, siis miks?

.....

45. Kas tööjalanõud on mugavad ja õhku läbilaskvad? ☐ Jah      ☐ Ei

46. Kui kõrgeks Te hindate oma stressitaset skaalal 1-10?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
väga madal										väga kõrge

47. Kui kõrgeks Te hindate oma läbipõlemise taset skaalal 1-10?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
väga madal										väga kõrge

48. Kui kõrgeks Te hindate oma töövõime taset skaalal 1-10?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
väga madal										väga kõrge

**SUUR TÄNU VASTAMAST!**



Kas Te olete nõus osalema ka uuringu teises etapis, lihasparameetrite mõõtmistel?

☐ Jah, nõustun osalema lihasparameetrite mõõtmistel.

☐ Ei, ma ei soovi osaleda lihasparameetrite mõõtmistel.

Kui Te vastasite „Jah“, siis palun lisage oma kontaktandmed. Need on vajalikud selleks, et sooviksin Teiega ühendust võtta umbes kuu aja möödudes ning edastada Teile informatsiooni uuringu mõõtmiste aja ja koha täpsustamiseks.

Ees- ja perekonnanimi:
E-mail:
Telefoni nr:

Tänuga,

Pirgit Peedosaar

Ergonoomika II k. mag

## Lisa C. Lihasparameetrite mõõtmistulemused

### Lisa C.1. Müotonomeetria mõõtmistulemused

**Tabel C.1.** Müotonomeetria mõõtmistulemused sõltuvalt kehapoolast tööpäeva alguses ja lõpus

Lihas	Näitaja	Keskmine ( $\pm SD$ )	
		tööpäeva algus	tööpäeva lõpp
Vasak kehapool			
<i>M. biceps brachii</i>	dekrement	1,53 ( $\pm 0,23$ )	1,64 ( $\pm 0,24$ )
	toonus (Hz)	9,07 ( $\pm 1,95$ )	8,83 ( $\pm 1,18$ )
	jäikus (N/m)	165,0 ( $\pm 35,9$ )	159,5 ( $\pm 29,4$ )
<i>M. biceps femoris caput longum</i>	dekrement	1,52 ( $\pm 0,25$ )	1,46 ( $\pm 0,26$ )
	toonus (Hz)	14,70 ( $\pm 2,53$ )	15,06 ( $\pm 3,07$ )
	jäikus (N/m)	246,3 ( $\pm 48,2$ )	261,7 ( $\pm 50,7$ )
<i>M. erector spinae</i>	dekrement	1,86 ( $\pm 0,52$ )	1,90 ( $\pm 0,54$ )
	toonus (Hz)	17,35 ( $\pm 2,28$ )	17,81 ( $\pm 2,42$ )
	jäikus (N/m)	283,7 ( $\pm 37,5$ )	288,1 ( $\pm 40,9$ )
<i>M. flexor carpi radialis</i>	dekrement	1,19( $\pm 0,33$ )	1,14 ( $\pm 0,23$ )
	toonus (Hz)	12,77 ( $\pm 1,32$ )	12,06 ( $\pm 1,56$ )
	jäikus (N/m)	232,2 ( $\pm 26,5$ )	223,4 ( $\pm 33,9$ )
<i>M. gastrocnemius medialis</i>	dekrement	1,88 ( $\pm 0,19$ )	2,01 ( $\pm 0,31$ )
	toonus (Hz)	14,69 ( $\pm 3,71$ )	15,30 ( $\pm 2,79$ )
	jäikus (N/m)	226,7 ( $\pm 26,9$ )	238,0 ( $\pm 37,2$ )
<i>M. rectus femoris</i>	dekrement	1,99 ( $\pm 0,36$ )	1,80 ( $\pm 0,54$ )
	toonus (Hz)	15,19 ( $\pm 1,80$ )	14,15 ( $\pm 4,44$ )
	jäikus (N/m)	262,5 ( $\pm 40,5$ )	259,0 ( $\pm 46,2$ )
<i>M. trapezius superior</i>	dekrement	1,35 ( $\pm 0,32$ )	1,40 ( $\pm 0,32$ )
	toonus (Hz)	12,09 ( $\pm 2,13$ )	11,96 ( $\pm 1,73$ )
	jäikus (N/m)	218,0 ( $\pm 41,7$ )	214,3 ( $\pm 36,8$ )
Parem kehapool			
<i>M. biceps brachii</i>	dekrement	1,74 ( $\pm 0,27$ )	1,72 ( $\pm 0,21$ )
	toonus (Hz)	9,59 ( $\pm 2,06$ )	9,08 ( $\pm 1,69$ )
	jäikus (N/m)	169,8 ( $\pm 26,4$ )	166,5 ( $\pm 22,1$ )
<i>M. biceps femoris caput longum</i>	dekrement	1,59 ( $\pm 0,19$ )	1,67 ( $\pm 0,25$ )
	toonus (Hz) *	14,27 ( $\pm 2,11$ )	16,19 ( $\pm 2,43$ )
	jäikus (N/m)	247,6 ( $\pm 39,9$ )	267,7 ( $\pm 45,4$ )
<i>M. erector spinae</i>	dekrement	1,84 ( $\pm 0,54$ )	1,94 ( $\pm 0,52$ )
	toonus (Hz)	17,1 ( $\pm 3,10$ )	16,61 ( $\pm 2,31$ )
	jäikus (N/m)	277,3 ( $\pm 38,5$ )	283,7 ( $\pm 38,7$ )
<i>M. flexor carpi radialis</i>	dekrement	1,20 ( $\pm 0,20$ )	1,21 ( $\pm 0,26$ )
	toonus (Hz)	12,08 ( $\pm 1,87$ )	11,64 ( $\pm 2,05$ )
	jäikus (N/m)	234,7 ( $\pm 28,4$ )	238,0 ( $\pm 34,4$ )
<i>M. gastrocnemius medialis</i>	dekrement	1,74 ( $\pm 0,34$ )	1,78 ( $\pm 0,57$ )
	toonus (Hz)	13,47 ( $\pm 2,48$ )	13,74 ( $\pm 2,45$ )
	jäikus (N/m)	230,6 ( $\pm 37,6$ )	234,9 ( $\pm 41,6$ )

**Tabel C.1.** järg

Lihas	Näitaja	Keskmine ( $\pm SD$ )	
		tööpäeva algus	tööpäeva lõpp
<i>M. rectus femoris</i>	dekrement	1,85 ( $\pm 0,34$ )	1,93 ( $\pm 0,39$ )
	toonust (Hz)	14,89 ( $\pm 2,00$ )	15,46 ( $\pm 2,99$ )
	jäikus (N/m)	254,8 ( $\pm 45,8$ )	264,9 ( $\pm 45,8$ )
<i>M. trapezius superior</i>	dekrement	1,32 ( $\pm 0,35$ )	1,39 ( $\pm 0,29$ )
	toonust (Hz)	11,56 ( $\pm 2,07$ )	11,74 ( $\pm 2,14$ )
	jäikus (N/m)	205,7 ( $\pm 50,5$ )	208,1 ( $\pm 47,3$ )

Märkus. \* $p=0,030$  ( $p$ –statistiliselt oluline erinevus sõltuvalt mõõtmiste ajast).

**Tabel C.2.** Müotonomeetria mõõtmistulemused sõltuvalt mõõtmiste ajast ja kehapoolest

Lihas	Näitaja	Keskmine ( $\pm SD$ )	
		vasak kehapool	parem kehapool
Tööpäev algus			
<i>M. biceps brachii</i>	dekrement *	1,53 ( $\pm 0,23$ )	1,74 ( $\pm 0,27$ )
	toonus (Hz)	9,07 ( $\pm 1,95$ )	9,59 ( $\pm 2,06$ )
	jäikus (N/m)	165,0 ( $\pm 35,9$ )	169,8 ( $\pm 26,4$ )
<i>M. biceps femoris caput longum</i>	dekrement	1,52 ( $\pm 0,25$ )	1,59 ( $\pm 0,19$ )
	toonus (Hz)	14,70 ( $\pm 2,53$ )	14,27 ( $\pm 2,11$ )
	jäikus (N/m)	246,3 ( $\pm 48,2$ )	247,6 ( $\pm 39,9$ )
<i>M. erector spinae</i>	dekrement	1,86 ( $\pm 0,52$ )	1,84 ( $\pm 0,54$ )
	toonus (Hz)	17,35 ( $\pm 2,28$ )	17,1 ( $\pm 3,10$ )
	jäikus (N/m)	283,7 ( $\pm 37,5$ )	277,3 ( $\pm 38,5$ )
<i>M. flexor carpi radialis</i>	dekrement	1,19( $\pm 0,33$ )	1,20 ( $\pm 0,20$ )
	toonus (Hz)	12,77 ( $\pm 1,32$ )	12,08 ( $\pm 1,87$ )
	jäikus (N/m)	232,2 ( $\pm 26,5$ )	234,7 ( $\pm 28,4$ )
<i>M. gastrocnemius medialis</i>	dekrement	1,88 ( $\pm 0,19$ )	1,74 ( $\pm 0,34$ )
	toonus (Hz)	14,69 ( $\pm 3,71$ )	13,47 ( $\pm 2,48$ )
	jäikus (N/m)	226,7 ( $\pm 26,9$ )	230,6 ( $\pm 37,6$ )
<i>M. rectus femoris</i>	dekrement	1,99 ( $\pm 0,36$ )	1,85 ( $\pm 0,34$ )
	toonus (Hz)	15,19 ( $\pm 1,80$ )	14,89 ( $\pm 2,00$ )
	jäikus (N/m)	262,5 ( $\pm 40,5$ )	254,8 ( $\pm 45,8$ )
<i>M. trapezius superior</i>	dekrement	1,35 ( $\pm 0,32$ )	1,32 ( $\pm 0,35$ )
	toonus (Hz)	12,09 ( $\pm 2,13$ )	11,56 ( $\pm 2,07$ )
	jäikus (N/m)	218,0 ( $\pm 41,7$ )	205,7 ( $\pm 50,5$ )
Tööpäeva lõpp			
<i>M. biceps brachii</i>	dekrement	1,64 ( $\pm 0,24$ )	1,72 ( $\pm 0,21$ )
	toonus (Hz)	8,83 ( $\pm 1,18$ )	9,08 ( $\pm 1,69$ )
	jäikus (N/m)	159,5 ( $\pm 29,4$ )	166,5 ( $\pm 22,1$ )
<i>M. biceps femoris caput longum</i>	dekrement *	1,46 ( $\pm 0,26$ )	1,67 ( $\pm 0,25$ )
	toonus (Hz)	15,06 ( $\pm 3,07$ )	16,19 ( $\pm 2,43$ )
	jäikus (N/m)	261,7 ( $\pm 50,7$ )	267,7 ( $\pm 45,4$ )

**Tabel C.2. järg**

Lihask	Näitaja	Keskmine ( $\pm SD$ )	
		vasak kehapool	parem kehapool
<i>M. erector spinae</i>	dekrement	1,90 ( $\pm 0,54$ )	1,94 ( $\pm 0,52$ )
	toonust (Hz)	17,81 ( $\pm 2,42$ )	16,61 ( $\pm 2,31$ )
	jäikus (N/m)	288,1 ( $\pm 40,9$ )	283,7 ( $\pm 38,7$ )
<i>M. flexor carpi radialis</i>	dekrement	1,14 ( $\pm 0,23$ )	1,21 ( $\pm 0,26$ )
	toonust (Hz)	12,06 ( $\pm 1,56$ )	11,64 ( $\pm 2,05$ )
	jäikus (N/m)	223,4 ( $\pm 33,9$ )	238,0 ( $\pm 34,4$ )
<i>M. gastrocnemius medialis</i>	dekrement	2,01 ( $\pm 0,31$ )	1,78 ( $\pm 0,57$ )
	toonust (Hz) **	15,30 ( $\pm 2,79$ )	13,74 ( $\pm 2,45$ )
	jäikus (N/m)	238,0 ( $\pm 37,2$ )	234,9 ( $\pm 41,6$ )
<i>M. rectus femoris</i>	dekrement	1,80 ( $\pm 0,54$ )	1,93 ( $\pm 0,39$ )
	toonust (Hz)	14,15 ( $\pm 4,44$ )	15,46 ( $\pm 2,99$ )
	jäikus (N/m)	259,0 ( $\pm 46,2$ )	264,9 ( $\pm 45,8$ )
<i>M. trapezius superior</i>	dekrement	1,40 ( $\pm 0,32$ )	1,39 ( $\pm 0,29$ )
	toonust (Hz)	11,96 ( $\pm 1,73$ )	11,74 ( $\pm 2,14$ )
	jäikus (N/m)	214,3 ( $\pm 36,8$ )	208,1 ( $\pm 47,3$ )

Märkus. \* $p=0,030$ ; \*\* $p=0,003-0,005$  ( $p$ -statistiliselt oluline erinevus mõlema kehapooli vahel).

## Lisa C.2. Lülisamba kaelaosa liikuvusulatuse mõõtmistulemused

**Tabel C.3.** Lülisamba kaelaosa liikuvusulatuse ja NASA uuringu mõõtmistulemused mõlema soo esindajatel

Näitaja		Keskmine ( $\pm SD$ )		Esinemine populatsioonis ( $^{\circ}$ ), 5...95 protsentiil [36]
		tööpäeva alguses	tööpäeva lõpus	
Naised				
Lülisamba kaelaosa	fleksioon ( $^{\circ}$ )	59,3 ( $\pm 11,1$ )	57,0 ( $\pm 17,2$ )	46,0–84,0
	ekstensioon ( $^{\circ}$ )	63,2 ( $\pm 14,9$ )	63,7 ( $\pm 15,4$ )	64,9–103,9
	lateraalfleksioon vasakule ( $^{\circ}$ )	35,3 ( $\pm 9,7$ )	35,7 ( $\pm 8,6$ )	29,1–77,2
	lateraalfleksioon paremale ( $^{\circ}$ )*	34,2 ( $\pm 8,3$ )	36,7 ( $\pm 9,2$ )	37,0–63,2
	rotatsioon vasakule ( $^{\circ}$ )	66,7 ( $\pm 15,1$ )	68,7 ( $\pm 11,3$ )	72,2–109,0
	rotatsioon paremale ( $^{\circ}$ )	69,2 ( $\pm 9,4$ )	66,3 ( $\pm 14,8$ )	74,9–108,8
Mehed				
Lülisamba kaelaosa	fleksioon ( $^{\circ}$ )	79,0 ( $\pm 0,0$ )	75,0 ( $\pm 0,0$ )	34,5–71,0
	ekstensioon ( $^{\circ}$ )	60,0 ( $\pm 0,0$ )	58,0 ( $\pm 0,0$ )	65,4–103,0
	lateraalfleksioon vasakule ( $^{\circ}$ )	60,0 ( $\pm 0,0$ )	58,0 ( $\pm 0,0$ )	35,5–63,5
	lateraalfleksioon paremale ( $^{\circ}$ )	55,0 ( $\pm 0,0$ )	54,0 ( $\pm 0,0$ )	34,9–63,5
	rotatsioon vasakule ( $^{\circ}$ )	66,0 ( $\pm 0,0$ )	60,0 ( $\pm 0,0$ )	74,3–99,1
	rotatsioon paremale ( $^{\circ}$ )	71,0 ( $\pm 0,0$ )	74,0 ( $\pm 0,0$ )	73,3–99,6

Märkus. \* $p=0,050$  lateraalfleksiooni erinevus paremale tööpäeva alguses ja lõpus.

### Lisa C.3. K  unarvarre- ja randmeliigese liikuvusulatuse mõõtmistulemused

**Tabel C.4.** K  unarvarre- ja randmeliigese liikuvusulatuse ja NASA uuringu mõõtmistulemused mõlema soo esindajatel

Näitaja		Keskmine ( $\pm SD$ )				Esinemine populatsioonis ( $^{\circ}$ ), 5...95 protsentiil [36]
		vasak kehapool		parem kehapool		
		tööpäeva alguses	tööpäeva lõpus	tööpäeva alguses	tööpäeva lõpus	
Naised	küünarliigese supinatsioon ( $^{\circ}$ )	84,8 ( $\pm 8,9$ )	86,2 ( $\pm 12,8$ )	79,5 ( $\pm 9,5$ )	84,8 ( $\pm 8,8$ )	90,4–139,5
	küünarliigese pronatsioon ( $^{\circ}$ )	85,5 ( $\pm 7,4$ )	86,0 ( $\pm 4,0$ )	82,2 ( $\pm 12,5$ )	85,1 ( $\pm 7,6$ )	82,3–118,9
	randmeliigese fleksioon ( $^{\circ}$ )	71,6 ( $\pm 12,1$ )	71,5 ( $\pm 12,0$ )	73,8 ( $\pm 13,3$ )	74,2 ( $\pm 12,1$ )	68,3–98,1
	randmeliigese ekstesioon ( $^{\circ}$ )	73,4 ( $\pm 8,3$ )	73,5 ( $\pm 8,9$ )	69,2 ( $\pm 13,7$ )	69,4 ( $\pm 12,5$ )	42,3–74,7
	randmeliigese radiaaldeviatsioon ( $^{\circ}$ )	30,1 ( $\pm 9,2$ )	30,0 ( $\pm 7,2$ )	31,6 ( $\pm 7,1$ )	32,1 ( $\pm 8,5$ )	16,1–36,1
	randmeliigese ulnaardeviatsioon ( $^{\circ}$ )*	48,4 ( $\pm 7,5$ )	47,9 ( $\pm 8,1$ )	46,1 ( $\pm 9,2$ )	50,0 ( $\pm 9,1$ )	21,5–43,0
Mehed	küünarliigese supinatsioon ( $^{\circ}$ )	96,0 ( $\pm 0,0$ )	90,0 ( $\pm 0,0$ )	65,0 ( $\pm 0,0$ )	80,0 ( $\pm 0,0$ )	83,4–125,8
	küünarliigese pronatsioon ( $^{\circ}$ )	79,0 ( $\pm 0,0$ )	86,0 ( $\pm 0,0$ )	76,0 ( $\pm 0,0$ )	80,0 ( $\pm 0,0$ )	78,2–116,1
	randmeliigese fleksioon ( $^{\circ}$ )	60,0 ( $\pm 0,0$ )	65,0 ( $\pm 0,0$ )	66,0 ( $\pm 0,0$ )	62,0 ( $\pm 0,0$ )	61,5–94,8
	randmeliigese ekstesioon ( $^{\circ}$ )	65,0 ( $\pm 0,0$ )	60,0 ( $\pm 0,0$ )	66,0 ( $\pm 0,0$ )	61,0 ( $\pm 0,0$ )	40,1–78,0
	randmeliigese radiaaldeviatsioon ( $^{\circ}$ )	20,0 ( $\pm 0,0$ )	25,0 ( $\pm 0,0$ )	25,0 ( $\pm 0,0$ )	35,0 ( $\pm 0,0$ )	16,9–36,7
	randmeliigese ulnaardeviatsioon ( $^{\circ}$ )	40,0 ( $\pm 0,0$ )	39,0 ( $\pm 0,0$ )	37,0 ( $\pm 0,0$ )	40,0 ( $\pm 0,0$ )	18,6–47,9

Märkus. \* $p=0,040$  parema randmeliigese ulnaardeviatsiooni erinevus tööpäeva alguses ja lõpus.

### Lisa C.4. Dünamomeetria mõõtmistulemused

**Tabel C.5.** K  te lihasjõu (kg) keskmised tulemused ja standardhälbed sõltuvalt kehapoollest ja mõõtmiste ajast

K��si	Uuritavad	Keskmine ( $\pm SD$ )	
		tööpäeva alguses	tööpäeva lõpus
Parem	naised	33,2 ( $\pm 9,1$ )	31,8 ( $\pm 7,4$ )
	mees	66,0 ( $\pm 0,0$ )	61,3 ( $\pm 0,0$ )
Vasak	naised*	31,7 ( $\pm 5,3$ )	30,0 ( $\pm 4,3$ )
	mees	59,7 ( $\pm 0,0$ )	58,7 ( $\pm 0,0$ )

Märkus. \* $p=0,030$  ( $p$ –statistiliselt oluline erinevus tööpäeva alguses ja lõpus).

## Lisa D. Töökeskkonna mõõtmistulemused

**Tabel D.1.** Mikrokliima, valgustatuse ja mürataseme mõõtmistulemused ning piirväärtused

Mõõtmiskoht	Keskmine ( $\pm SD$ )				
	õhutemperatuur, °C	õhu suhteline niiskus, %	õhu liikumiskiirus, m/s	valgustustihedus, lx	müratase, dB(A)
1	2	3	4	5	6
Ruum 1					
MK1	22,62 ( $\pm 0,05$ )	26,4 ( $\pm 0,1$ )	0,070 ( $\pm 0,017$ )	434 ( $\pm 6$ )	44,9 ( $\pm 3,5$ )
MK2	23,11 ( $\pm 0,04$ )	25,9 ( $\pm 0,2$ )	0,066 ( $\pm 0,02$ )	431 ( $\pm 4$ )	53,5 ( $\pm 2,7$ )
MK3	23,13 ( $\pm 0,04$ )	23,4 ( $\pm 0,1$ )	0,059 ( $\pm 0,022$ )	421 ( $\pm 5$ )	45,6 ( $\pm 2,3$ )
MK4	23,11 ( $\pm 0,05$ )	23,5 ( $\pm 0,1$ )	0,025 ( $\pm 0,019$ )	398 ( $\pm 7$ )	47,5 ( $\pm 2,5$ )
$\bar{x}_{kogu} \pm SD$	22,99 ( $\pm 0,05$ )	24,8 ( $\pm 0,1$ )	0,055 ( $\pm 0,019$ )	421 ( $\pm 6$ )	47,8 ( $\pm 4,3$ )
Ruum 2					
MK5	23,38 ( $\pm 0,06$ )	25,4 ( $\pm 0,2$ )	0,046 ( $\pm 0,006$ )	376 ( $\pm 6$ )	49,4 ( $\pm 2,9$ )
MK6	23,38 ( $\pm 0,06$ )	25,0 ( $\pm 0,3$ )	0,047 ( $\pm 0,012$ )	361 ( $\pm 2$ )	47,9 ( $\pm 1,0$ )
MK7	23,36 ( $\pm 0,05$ )	25,8 ( $\pm 0,4$ )	0,063 ( $\pm 0,009$ )	363 ( $\pm 1$ )	48,0 ( $\pm 1,0$ )
MK8	23,40 ( $\pm 0,06$ )	24,8 ( $\pm 0,1$ )	0,071 ( $\pm 0,015$ )	378 ( $\pm 2$ )	52,3 ( $\pm 2,58$ )
$\bar{x}_{kogu} \pm SD$	23,38 ( $\pm 0,06$ )	25,3 ( $\pm 0,3$ )	0,057 ( $\pm 0,024$ )	370 ( $\pm 3$ )	49,4 ( $\pm 2,7$ )
Ruum 3					
MK9	24,28 ( $\pm 0,06$ )	56,1 ( $\pm 0,6$ )	0,027 ( $\pm 0,056$ )	489 ( $\pm 2$ )	65,7 ( $\pm 3,5$ )
MK10	24,29 ( $\pm 0,05$ )	55,3 ( $\pm 0,5$ )	0,120 ( $\pm 0,022$ )	515 ( $\pm 4$ )	63,6 ( $\pm 2,3$ )
MK11	24,35 ( $\pm 0,04$ )	54,9 ( $\pm 0,4$ )	0,014 ( $\pm 0,017$ )	556 ( $\pm 2$ )	63,6 ( $\pm 2,8$ )
MK12	24,40 ( $\pm 0,05$ )	53,5 ( $\pm 0,4$ )	0,031 ( $\pm 0,032$ )	700 ( $\pm 5$ )	62,8 ( $\pm 3,2$ )
$\bar{x}_{kogu} \pm SD$	24,33 ( $\pm 0,05$ )	54,9 ( $\pm 0,5$ )	0,048 ( $\pm 0,042$ )	565 ( $\pm 6$ )	63,9 ( $\pm 3,1$ )
Ruum 4					
MK13	23,71 ( $\pm 0,08$ )	29,0 ( $\pm 0,3$ )	0,017 ( $\pm 0,013$ )	295 ( $\pm 4$ )	40,2 ( $\pm 1,3$ )
MK14	23,69 ( $\pm 0,03$ )	30,0 ( $\pm 0,4$ )	0,043 ( $\pm 0,017$ )	186 ( $\pm 9$ )	42,9 ( $\pm 3,0$ )
MK15	23,57 ( $\pm 0,05$ )	24,7 ( $\pm 0,7$ )	0,029 ( $\pm 0,021$ )	442 ( $\pm 6$ )	40,2 ( $\pm 0,4$ )
MK16	23,58 ( $\pm 0,06$ )	24,4 ( $\pm 0,6$ )	0,019 ( $\pm 0,011$ )	396 ( $\pm 5$ )	42,3 ( $\pm 2,3$ )
$\bar{x}_{kogu} \pm SD$	23,63 ( $\pm 0,04$ )	27,0 ( $\pm 0,5$ )	0,027 ( $\pm 0,016$ )	330 ( $\pm 6$ )	41,4 ( $\pm 2,3$ )
Ruum 5					
MK17	23,43 ( $\pm 0,01$ )	23,8 ( $\pm 0,2$ )	0,072 ( $\pm 0,005$ )	140 ( $\pm 6$ )	42,0 ( $\pm 3,1$ )
MK18	23,43 ( $\pm 0,02$ )	23,6 ( $\pm 0,5$ )	0,027 ( $\pm 0,014$ )	169 ( $\pm 4$ )	38,2 ( $\pm 0,3$ )
MK19	23,45 ( $\pm 0,04$ )	20,9 ( $\pm 0,4$ )	0,026 ( $\pm 0,017$ )	117 ( $\pm 3$ )	38,0 ( $\pm 1,6$ )
MK20	23,41 ( $\pm 0,01$ )	22,2 ( $\pm 0,3$ )	0,035 ( $\pm 0,019$ )	119 ( $\pm 3$ )	39,6 ( $\pm 1,5$ )
$\bar{x}_{kogu} \pm SD$	23,43 ( $\pm 0,02$ )	22,6 ( $\pm 0,4$ )	0,04 ( $\pm 0,016$ )	136 ( $\pm 5$ )	39,5 ( $\pm 2,5$ )
Ruum 6					
MK21	23,39 ( $\pm 0,04$ )	35,4 ( $\pm 0,2$ )	0,027 ( $\pm 0,003$ )	838 ( $\pm 9$ )	46,6 ( $\pm 3,9$ )
MK22	23,44 ( $\pm 0,02$ )	33,5 ( $\pm 0,3$ )	0,027 ( $\pm 0,009$ )	856 ( $\pm 13$ )	40,6 ( $\pm 1,9$ )
MK23	23,47 ( $\pm 0,04$ )	34,5 ( $\pm 0,4$ )	0,034 ( $\pm 0,004$ )	870 ( $\pm 8$ )	36,8 ( $\pm 0,4$ )
MK24	23,51 ( $\pm 0,05$ )	32,7 ( $\pm 0,2$ )	0,029 ( $\pm 0,004$ )	832 ( $\pm 10$ )	37,0 ( $\pm 0,5$ )
$\bar{x}_{kogu} \pm SD$	23,45 ( $\pm 0,04$ )	34,0 ( $\pm 0,3$ )	0,029 ( $\pm 0,007$ )	849 ( $\pm 12$ )	40,0 ( $\pm 4,6$ )
Ruum 7					
MK25	23,22 ( $\pm 0,06$ )	32,1 ( $\pm 0,7$ )	0,026 ( $\pm 0,002$ )	843 ( $\pm 5$ )	49,5 ( $\pm 5,5$ )
MK26	23,14 ( $\pm 0,05$ )	31,1 ( $\pm 0,5$ )	0,018 ( $\pm 0,003$ )	769 ( $\pm 3$ )	44,0 ( $\pm 0,5$ )
MK27	23,25 ( $\pm 0,06$ )	32,6 ( $\pm 0,7$ )	0,019 ( $\pm 0,002$ )	946 ( $\pm 7$ )	43,1 ( $\pm 0,5$ )
MK28	23,18 ( $\pm 0,04$ )	31,5 ( $\pm 0,3$ )	0,018 ( $\pm 0,001$ )	887 ( $\pm 4$ )	44,9 ( $\pm 5,6$ )
$\bar{x}_{kogu} \pm SD$	23,19 ( $\pm 0,05$ )	31,8 ( $\pm 0,6$ )	0,02 ( $\pm 0,005$ )	861 ( $\pm 7$ )	45,5 ( $\pm 4,6$ )

**Tabel D.1.** järg

1	2	3	4	5	6
Ruum 8					
MK29	22,59 ( $\pm 0,04$ )	42,0 ( $\pm 0,7$ )	0,032 ( $\pm 0,004$ )	191 ( $\pm 7$ )	42,8 ( $\pm 1,8$ )
MK30	22,59 ( $\pm 0,04$ )	43,2 ( $\pm 0,5$ )	0,018 ( $\pm 0,005$ )	355 ( $\pm 4$ )	42,0 ( $\pm 1,2$ )
MK31	22,66 ( $\pm 0,02$ )	48,3 ( $\pm 0,7$ )	0,023 ( $\pm 0,006$ )	688 ( $\pm 5$ )	45,6 ( $\pm 3,5$ )
MK32	22,72 ( $\pm 0,06$ )	47,0 ( $\pm 0,9$ )	0,025 ( $\pm 0,01$ )	713 ( $\pm 3$ )	49,0 ( $\pm 2,3$ )
$\bar{x}_{kogu} \pm SD$	22,64 ( $\pm 0,05$ )	45,1 ( $\pm 0,6$ )	0,025 ( $\pm 0,004$ )	487 ( $\pm 6$ )	44,9 ( $\pm 3,6$ )
Kõikide ruumide keskmine	23,38 ( $\pm 0,05$ )	33,2 ( $\pm 0,4$ )	0,038 ( $\pm 0,013$ )	502 ( $\pm 6$ )	46,6 ( $\pm 3,5$ )
Piirväärtused	+16 – +19 (IIb); +17 – +20 (Ib) [19]	40–60 (IIb, Ib) [19]	$\leq 0,2$ (IIb); $\leq 0,1$ (Ib) [19]	300 (võimlemissaal, massaaži-, basseini-, tegevusteraapiaruum); 100 (palat) [28]	$\leq 85$ [31]

# LIHTLITSENTS

## **Lihlitsents lõputöö salvestamiseks (tähtajatu piirang) ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta**

Mina, .....,

(sünnipäev pp/kuu/aa .....)

1) annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihlitsentsi) enda loodud lõputöö

Haigla taastusravi osakonna töötajate töökeskkond ja skeleti-lihaskonna funktsionaalne seisund,

mille juhendaja on Eda Merisalu,

salvestamiseks säilitamise eesmärgil sh digitaalarhiivis DSpace säilitamise eesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2) olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3) kinnitan, et lihlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor

\_\_\_\_\_

*allkiri*

Tartu, 29.05.2017

---

## **Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta**

Luban lõputöö kaitsmisele.

\_\_\_\_\_

*(juhendaja nimi ja allkiri)*

\_\_\_\_\_

*(kuupäev)*